RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LA PATHOLOGIE ALGÉRIENNE

(Microbiologie. — Parasitologie)

1902 - 1909

AUTRES OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

— De l'existence d'*Anopheles* dans la banlieue de Paris, *Bull. Médical*, t. XVI, 1er oct. 1902, p. 824, et *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XVI, déc. 1902, pp. 940-946.

— **La lutte contre les Moustiques. Une campagne antipaludique en Algérie.** 12 × 19, 95 pages, 27 figures, Rueff, Paris, 1903.

— Etudes épidémiologiques et prophylactiques du paludisme. Campagne antipaludique en Algérie, *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XVII, janv. 1903, pp. 68-73 ; t. XVIII, fév. 1904 ; t. XIX, mars 1905, pp. 129-164 ; t. XX, avril et mai 1906, pp. 241-255 et pp. 361-388 ; t. XXI, n° 1 et n° 2, janv. et fév. 1907 ; t. XXII, avr. 1908 : t. XXIV, janv. 1910.
Atti della Società per gli Studi della Malaria (Roma) t. V, 1904 : t. VI, 1905 : t. VIII, 1907 ; t. XIX, 1908 : t. XX, 1909 ; t. XXI, 1910.

— **Moustiques et Maladies infectieuses. Guide pratique pour l'étude des Moustiques.** Collection Léauté des Aide-Mémoire. 176 pages, Masson, Paris, 1903.

— Essai de campagne antipaludique selon la méthode de Koch (Lac de Grand-Lieu, 1903), *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XVIII, fév. 1904, pp. 49-63
et *Atti d. Soc. per gli Studi d. Malaria*, t. V, 1904.

— Prophylaxie du paludisme par la quinine, d'après la méthode de Koch. *Bull. Inst. Pasteur*, t. I, n° 11.

— **Etude pratique du paludisme et des parasites du sang.** Trad. de l'anglais de J. W. W. Stephens et Christophers, 12 × 19, 400 pages. O. Doin, 1906.

— Hygiène de l'Afrique septentrionale, *Traité d'Hygiène* de Brouardel, Chantemesse et Mosny, 67 pages, Baillière.

— Paludisme. *Ibidem*, 96 pages.

— Organisation de la lutte antipaludique en Algérie. *Arch. f. Schiffs. und Tropenhyg.*, t. X, f. 23, déc. 06, pp. 736-741.

— La quininisation en Algérie, *Bull. Soc. Path. exotique*, t. I, n° 9, 1908.

— **Les insectes piqueurs et suceurs de sang**, Encyclopédie scientifique, 308 pages, O. Doin, 1909.

— Liste des Moustiques de l'Afrique du Nord, 1re note, *Ann. de la Soc. entomologique de France*, t. LXXVIII.

— Plan général de campagne antipaludique établi d'après huit années d'expériences en Algérie. *Malaria*, t. II, f. 2, 1910.

— **Notices, Instructions et Affiches** relatives à la lutte antipaludique, rédigées pour le compte du Gouvernement Général de l'Algérie.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LA

PATHOLOGIE ALGÉRIENNE

(Microbiologie. — Parasitologie)

1902 - 1909

PAR LE D[r] EDMOND SERGENT

ANCIEN CHEF DE LABORATOIRE A L'INSTITUT PASTEUR DE PARIS

DIRECTEUR-ADJOINT DE L'INSTITUT PASTEUR D'ALGÉRIE

Avec la collaboration des Docteurs

Etienne SERGENT, E. TROUESSART, FOLEY, GILLOT. LEMAIRE, BORIES et de M. LEDOUX, Vétérinaire militaire



ALGER

IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE J. TORRENT, 5, RUE LULLI

—

1910


LIBRARY

TABLE DES MATIÈRES

I

BACTÉRIOLOGIE

II

PROTOZOOLOGIE ALGÉRIENNE

III

ENTOMOLOGIE ALGÉRIENNE

IV

EL DEBAB. — TRYPANOSOMIASE DES DROMADAIRES ET DES CHEVAUX DE BERBÉRIE

V

PATHOLOGIE HUMAINE ALGÉRIENNE

I

BACTÉRIOLOGIE

IMMUNISATION CONTRE LE PNEUMOCOQUE PAR DES CULTURES COLORÉES

Par M. Edmond SERGENT (1)

Nous étudions, sous la direction de M. Roux, à l'Institut Pasteur, l'action sur les animaux de divers microbes teints par des matières colorantes. Nos recherches ont d'abord porté sur le pneumocoque.

Des cultures obtenues par l'ensemencement sur gélose du sang d'un lapin tué par un pneumocoque très virulent sont émulsionnées dans de l'eau physiologique, à laquelle on ajoute quelques gouttes d'une solution, stérile, saturée de krystall-violet dans l'eau et on laisse la teinture imprégner les microbes.

Au bout d'une heure, ceux-ci sont tous bien colorés. Ensemencés, ils donnent encore des cultures.

Des pneumocoques ainsi traités furent inoculés à des lapins sous la peau, dans les veines, dans le péritoine. Les doses étaient de 1/10 de tube de gélose inclinée.

Les lapins inoculés sous la peau avec le pneumocoque coloré meurent presque aussi vite que les témoins (douze à quarante-huit heures), parfois plus vite.

Par contre, les lapins inoculés dans les veines ou dans le péritoine aux mêmes doses ne s'en montrent nullement incommodés : pas de réaction fébrile, pas de perte de poids; tandis que des lapins qui reçoivent des traces du même pneumocoque non coloré dans l'abdomen ou dans le sang succombent très rapidement. On peut forcer la dose dans des réinoculations successives faites à des intervalles de six à huit jours avec le même résultat.

(1) *Comptes-Rendus de la Société de Biologie*, 11 janvier 1902.

Si alors on inocule aux lapins ainsi préparés une dose de culture virulente mortelle en vingt-quatre heures pour un lapin neuf témoin, ils la supportent très bien, avec parfois un léger mouvement fébrile, rarement une petite perte de poids, vite réparée.

Si l'inoculation d'épreuve est faite avec une quantité beaucoup plus forte de culture virulente, la fièvre peut s'accentuer, et la courbe des poids journaliers s'abaisser une semaine ou deux ; mais, d'une façon générale, les lapins traités par les microbes colorés ont supporté les inoculations très virulentes bien mieux que des lapins qui furent vaccinés par des cultures chauffées, pour servir de points de comparaison.

LEVURE DE BIÈRE ET SUPPURATION

Premier Mémoire

Par M. Edmond SERGENT (1)

La levure de bière, prise par ingestion, est utilisée depuis longtemps, par les empiriques de certaines contrées, contre diverses maladies cutanées. Son emploi dans la pratique médicale s'est beaucoup répandu en France, depuis la communication de Brocq (2).

L'effet thérapeutique de la levure de bière sur les lésions suppuratives de la peau est indiscutable, mais sous les réserves suivantes : 1) Elle ne constitue pas un remède héroïque ; seules, les suppurations légères, n'intéressant que l'épiderme ou une faible partie du derme, sont influencées par son administration.

Le furoncle représente le type des petits abcès que modifie heureusement le traitement par la levure de bière. Or le furoncle est par lui-même une lésion infime, en dehors des cas où il devient grave parce qu'il traduit un mauvais état général, comme dans le diabète, ou parce que sa situation sur les lèvres ou les narines peut faire craindre une embolie microbienne cérébrale. Le trouble apporté dans la santé générale de l'homme par un furoncle n'est pas en rapport avec l'altération anatomique, et résulte de la sensibilité aiguë qu'ont acquise nos nerfs cutanés. Les suppurations abondantes ne semblent pas être influencées par l'administration de la levure. 2) Toutes les personnes ne sont pas également sensibles à l'action de la levure. Chez un grand nombre de malades,

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, octobre 1903.

(2) *Presse medicale*. La levure de bière dans la furonculose, 28 janv. 1899, n° 8, p. 45.

celle-ci n'apporte aucune modification dans l'évolution des furoncles.

Pour étudier expérimentalement l'action de la levure sur les suppurations, nous avons dirigé d'abord nos recherches sur l'effet de la levure sur les animaux infectés par le staphylocoque doré, microbe habituel du pus des furoncles. Il fallait d'abord obtenir chez les animaux d'expérience une lésion comparable au furoncle de l'homme. L'inoculation sous-cutanée chez le lapin d'une culture de staphylocoque donne un énorme abcès, qui s'ouvre largement, occasionnant un grand délabrement des tissus, et les animaux meurent cachectiques au bout de quelques semaines. L'inoculation sous-cutanée de staphylocoques chez le lapin est trop sévère pour servir à l'expérimentation : car la levure, chez le lapin comme chez l'homme, n'est pas un médicament héroïque, de même qu'elle n'agit pas avec une efficacité égale chez tous les individus.

Le mode d'inoculation que nous avons adopté consiste à frictionner la peau d'un lapin avec une culture de staphylocoque. Nous choisissons un lapin à peau fine et non bourrée : les lapins tout noirs ou tout blancs conviennent habituellement (1). Nous rasons ou épilons une partie du dos du lapin, nous laissons tomber sur la peau nue quelques gouttes d'une culture en bouillon de staphylocoque, que nous étalons avec une lame porte-objet flambée. Cette lame érode légèrement les strates superficiels de l'épiderme : elle ne doit pas atteindre les vaisseaux du derme, car s'il y a du sang extravasé à la surface de la peau, l'inoculation n'a aucune suite.

Deux jours après la friction, on voit apparaître sur la peau de l'animal un grand nombre (40 à 100) de petites bulles purulentes grosses comme une tête d'épingle. Le 3e jour, les bulles se sont développées et sont auréolées de rouge. Le 4e jour, elles commencent à sécher, et le 5e ou 6e jour, la desquamation est complète (2).

(1) Lorsque la peau des lapins est revêtue, au-dessous des poils, d'un duvet fin (bourre), cette peau est très épaisse ; les staphylocoques y cultivent d'une façon bien plus intense que sur une peau simplement couverte de poils, et l'action du traitement par la levure est *nulle*. On peut considérer que les staphylocoques cultivent dans les couches cornées de cette peau épaisse comme en dehors de l'organisme.

(2) Nous nous sommes servi d'un staphylocoque virulent, provenant de la collection de M. Binot.

Nous avons déterminé ensuite le mode d'administration de la levure. Il était tout indiqué de la donner aux animaux d'expérience *per buccam*. Déjà Mac Nair Scott avait employé ce procédé, mais avec un insuccès complet, dû certainement à ce qu'il donnait trop peu de levure à ses lapins (1 à 3 grammes par jour) (1).

La quantité optima que nous avons employée était de 20 à 30 c. c. *pro die* d'une suspension épaisse de levure (2). Nous n'avons pas utilisé la sonde œsophagienne. La levure était donnée aux lapins avec une seringue de 10 c. c., dont l'extrémité était introduite dans la bouche, par l'espace libre laissé entre les incisives et les molaires par l'absence de canine chez les rongeurs. On évite facilement d'envoyer des levures dans le larynx. Des doses plus fortes amènent du ballonnement du ventre et de la diarrhée, et chez les lapins ainsi affaiblis, l'action de la levure sur le staphylocoque est nulle.

Pour se mettre dans les mêmes conditions que dans la pratique humaine, la levure fut, en prèmier lieu, donnée curativement. On commençait à l'administrer aussitôt que les bulles purulentes apparaissaient, c'est-à-dire le 2e jour après la friction avec la culture de staphylocoque. Dès le lendemain, les bulles purulentes du lapin traité commençaient à sécher, tandis que c'était le moment où celles du lapin témoin étaient le plus grosses. Le 4e jour après la friction, les bulles du traité se desquamaient, tandis que celles du témoin commençaient à peine à se flétrir.

Les résultats sont encore meilleurs si l'on donne la levure préventivement. Il suffit de commencer le traitement 24 heures avant la friction, et de le continuer tous les jours. On ne voit alors se produire que quelques petites bulles, qui sèchent en quelques heures, tandis que les témoins n'ont jamais moins d'une quarantaine de bulles, évoluant en 2 à 3 jours.

L'action de la levure est très fugace. Ainsi, on peut faire

(1) R. J. Mac Nair Scott. Notiz uber eine Experimentaluntersuchung über die gegenseitige Wirkung zwischen Staphylococcus aureus und Hefe, *Centralbl. f. Bakt.*, t. XXVIII, pp. 420-421, nos 14-15, 15 octobre 1900.

(2) Nous nous sommes servi d'une levure de bière pure, fournie obligeamment par M. Fernbach, et surtout de la levure de boulangerie que l'on trouve dans le commerce en pains comprimés, où elle est presque pure.

prendre de la levure à un lapin pendant 8 ou même 15 jours, si on suspend ce traitement 24 heures avant la friction, l'éruption n'est aucunement modifiée. Pour être efficace, le traitement doit être continu.

Les différents modes d'inoculation de la levure dans le corps des lapins ne nous ont pas paru praticables. Les levures inoculées dans les veines tuent presque toujours le lapin subitement. D'autre part, nous n'avons jamais vu se résorber les levures inoculées dans le péritoine ou sous la peau. Ramon Turro, Tarruella et Alvaro Presta, qui inoculent 10 c. c. de levures sous la peau de lapins, d'ailleurs sans résultat *clinique* appréciable, ne disent pas exactement ce que deviennent ces levures (1). Dans nos expériences, les levures inoculées sous la peau de lapins, loin de se résorber, donnaient lieu à la production de tumeurs bosselées, grossissant sans cesse. Au bout de quelques mois, une de ces tumeurs est devenue plus grosse que la tête du lapin.

Si l'on ouvre une de ces tumeurs, on trouve, enkystée dans une sorte de membrane pyogénique, une masse caséeuse blanche semblable à du mastic, composée de levures non altérées, auxquelles sont mêlées presque toujours des bactéries mobiles, venues très probablemenr de l'intestin de l'animal par les vaisseaux. Cette non-résorption des levures injectées en certaine quantité dans le péritoine ou sous la peau de lapins a d'ailleurs était déjà signalée (Hédon) (2).

Le sérum de ces lapins porteurs de grosses tumeurs à levures s'est montré fortement agglutinant pour une culture de staphylocoques, tandis que le sérum de lapins neuf est très faiblement agglutinant pour ces microbes. Le sérum des lapins porteurs de tumeurs à levures n'est pas bactéricide pour les staphylocoques.



Nous avons essayé d'extraire de la levure le principe qui agit contre le staphylocoque dans les expériences précédentes.

(1) RAMON TURRO, J. TARRUELLA, ALVARO PRESTA, La levadura de cerveza en las estafilococias y estreptococias expérimentales : *Gaceta medica catalana*, mars 1903. 7 p. Reproduit dans *Centralbl. f. Bakter.*, *I*, *Origin.*, t. XXXIV. n° 1, pp. 22-28.

(2) HÉDON, Sérum agglutinant des levures. *Soc. Biologie*, 9 mars 1901, p. 256.

Le procédé d'extraction le plus simple, la macération dans l'eau, nous a réussi. Nous tuons les levures par un séjour de 24 heures dans de l'alcool absolu, nous enlevons l'alcool par la filtration sur un essorateur, puis en mettant la levure à sécher à l'étuve à 37°, entre deux feuilles de papier stérile. La levure sèche est mise à macérer pendant deux jours dans deux parties d'eau de conduite stérilisée. L'eau de macération est filtrée sur l'essorateur, puis sur bougie Chamberland : on obtient un filtrat citrin, à odeur et à saveur végétales.

Dans les expériences que nous avons faites jusqu'ici, nous avons administré cet extrait de levure aux lapins seulement *per buccam*, à la dose de 50 à 80 c. c. qui ne leur cause aucun trouble. Les résultats on été exactement les mêmes que ceux qui avaient été obtenus avec la levure en nature, que nous rapportons plus haut.

Il faut ajouter que cet extrait de levure, donné à plusieurs personnes souffrant de furoncles, a agi exactement comme la levure en nature : le symptôme douleur a disparu le premier, puis les ganglions ont diminué de volume, se sont résorbés : les furoncles déjà ouverts se sont vidés très vite, ceux qui étaient à la période inflammatoire ont avorté, en laissant comme trace une rougeur non douloureuse qui a persisté quelques jours. Comme la levure en nature, l'extrait de levure a échoué complètement chez quelques personnes.

L'intérêt de l'emploi, chez l'homme, d'un extrait aseptique de levure nous paraît résider en son innocuité certaine.

Ne peut-on pas craindre, en effet, l'ingestion de levures *vivantes*, comme le sont même les levures sèches, en poudre, du commerce? Les observations de maladies humaines dues à des levures deviennent de plus en plus nombreuses. Les levures qui ont servi à San Felice pour produire des tumeurs malignes avaient été prises par lui sur la peau de fruits comestibles. Il n'est peut-être pas indifférent d'introduire dans notre intestin des quantités énormes de levures vivantes, dont le nombre n'est pas à comparer avec celui des quelques levures que nous absorbons avec le vin ou la bière.

DES TROPISMES DU "BACTERIUM ZOPFII" KURTH

Première Note

Par M. Edmond SERGENT (1)

Les recherches relatées ci-dessous étaient achevées, lorsque parut une note de Heinrich Zikes : « *Ueber geotaktische Bewegungen des Bacterium zopfii* (2) ».

L'influence de la pesanteur sur les mouvements des Bactéries n'avait été auparavant étudiée que par J. Massart (3), chez deux spirilles de l'eau de mer, dont l'un possédait un pouvoir géotactique négatif, et l'autre un pouvoir positif (expériences faites en milieu liquide).

Les recherches de Zikes n'ayant pas été entreprises dans le même but que les miennes paraissent devoir être résumées ici :

Après avoir constaté l'influence dans le sens négatif de la pesanteur sur les cultures du *B. zopfii*, notamment en se servant de plateaux tournants, Zikes s'attache surtout à déterminer la vraie nature de cette influence. Se traduit-elle par du géotropisme, au sens de Wiesner (4) : c'est-à-dire un phénomène relevant de la croissance d'un même individu, ou par du géotactisme, c'est-à-dire un phénomène présenté par des organismes séparés, libres et mobiles? Une observation microscopique prolongée d'une même culture permet à Zikes de conclure au géotactisme. A noter encore que certaines parties des cultures n'obéissent pas à ce géotactisme ; que, dans une expérience élégante, en renversant à plusieurs reprises, à deux jours de distance, le vase de culture, Zikes a pu obtenir une culture en zigzag, et qu'il a observé du géotactisme dans des milieux liquides (bouillon).

* *

Mes expériences, orientées dans une toute autre direction, ont été instituées dans les conditions suivantes :

Le *Bacterium zopfii*, coccobacille isolé de l'eau, est bien connu depuis les travaux devenus classiques dont il a été l'objet de la part de H. Kurth (5),

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, décembre 1906.

(2) Communiqué à l'Académie des Sciences de Vienne, séance du 1er février 1906. *Sitzungsberichten, math.-naturw. Klasse*, t. CXV, p. 1, 1906.

(3) Recherches sur les organismes inférieurs, *Bull. de l'Academie roy de Belgique*. 3e série, t. XXII, 1891, p. 148.

(4) *Anatomie und Physiologie der Pflanzen*. 4e éd., p. 399.

(5) Ein Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Spaltpilze. *Botanische Zeitung*, t. XLI, 1883, pp. 369, 393, 409, 425.

qui a démontré, grâce à lui, le pléomorphisme des bactéries. Ce Bacterium, ensemencé en strie à la surface d'un tube de gélatine inclinée, donne, si le tube est maintenu vertical, une culture remarquable par son aspect de plume d'Oiseau, à barbules parallèles toujours dirigées vers le haut, formant un angle de 45° avec la verticale (fig. 1). Si le tube de gélatine inclinée est maintenu horizontal, cet aspect n'existe pas, la culture se fait sous forme d'arborisations enchevêtrées, dirigées dans tous les sens. Ce dernier aspect est le seul que connut Kurth qui faisait ses cultures dans des vases



Fig. 1



Fig. 2

tenus horizontaux. La culture en plume est propre à la gélatine ; sur gélose, il ne se développe que des arborisations.

La partie axiale de la culture en strie est composée d'amas de colonies à l'aspect de perles, et constituées par des cocci ; les barbules latérales ne comprennent que des éléments bacillaires.

Dans des cultures âgées, en particulier dans des tubes renversés, il se développe une seconde culture filamenteuse, dirigée en sens inverse de la première, et formée de barbules plus grêles, plus flexueuses. Zikes a vu cette seconde culture, mais ne lui a observé aucun caractère géotactique, tandis que par l'examen à l'œil nu et surtout au microscope binoculaire, j'ai pu souvent constater sa direction vers le bas. La figure 3 représente le même tube vu sous deux incidences, et montrant ainsi ces deux sortes de cultures filamenteuses.

Le B. Z. dont je me suis servi provient de la collection du Dr J. Binot à l'Institut Pasteur.

Sauf indication différente, les tubes sont maintenus debout, la surface de la gélatine étant verticale. Bouillon gélatiné ordinaire. Pas de capuchons de caoutchouc. Tubes de 16 millimètres ou de 20 millimètres de diamètre (mêmes résultats). Culture à 24°.

* * *

I. — Le premier coup d'œil jeté sur une culture de B. Z. sur gélatine éveille l'idée d'un géotropisme négatif (figure 1).

II. — A la réflexion, la constance de l'angle de 45° formé avec la verticale, par la direction des pennules, suggère l'hy-

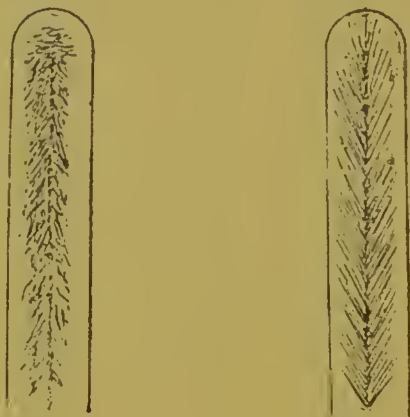


Fig. 3

pothèse d'une autre force agissant en même temps que la pesanteur et en sens différent, sur la Bactérie (par exemple, une force à attraction horizontale d'intensité égale à celle de la pesanteur, si du moins on peut appliquer à une culture bactérienne la loi du parallélogramme des forces). Cette idée est fortifiée par la vue de tubes comme celui de la figure 2, où, la strie présentant des solutions de continuité, les pennules conservent cependant partout la même direction parallèle, sans profiter des espaces libres pour les cultiver, comme cela arriverait si, seule, l'action de la pesanteur les sollicitait.

* * *

I. — Le premier problème consiste dans la vérification de la réalité de l'action de la pesanteur.

A. La culture en plume est obtenue régulièrement dans des séries de tubes maintenus droits, ou renversés, verticaux. Elle manque toujours dans les tubes maintenus horizontaux.

B. *Éliminer l'action de l'air.* Les mêmes séries, faites avec des tubes capuchonnés ou non, provoquent les mêmes constatations.

C. *Éliminer l'action de la lumière.* Mêmes séries dans une boîte métallique, vernie, noire, hermétiquement close. Mêmes résultats.


Fig. 4

D. *Tubes spéciaux.* Des tubes de culture furent préparés, dans lesquels la gélatine est de même épaisseur du haut en bas, et où l'air entre par les deux extrémités (figure 4). Mêmes séries, compliquées de capuchonnages alternatifs de l'un et l'autre bouts. Mêmes résultats.

E. A titre d'indication : des tubes ordinaires de gélatine, maintenus inclinés à 45° sur la verticale (fig. 5), donnent des cultures en plume typiques.

Donc, géotropisme (ou géotactisme) négatif.

* * *

II. — La démonstration qu'une seconde force agit pour donner aux pennules leur direction oblique, formant un angle de 45° avec la verticale, peut résulter, m'a-t-il semblé, de la découverte des conditions nécessaires pour que la culture obéisse seulement à l'action de la pesanteur, c'est-à-dire donne des filaments tout à fait verticaux. La preuve que l'on a supprimé l'action d'une force contrariant l'effet de la pesanteur entraîne d'elle-même la preuve de l'existence de cette force.

Les conditions susceptibles d'éliminer l'action de cette deuxième force sont remplies par la culture en boîte de Roux (1) tenue verticale.

Un demi-litre de gélatine est coulé sur le grand côté de cette boîte, et fait prise, sa surface étant inclinée, comme dans un tube ordinaire. La figure 6 montre une telle boîte vue de profil.

La figure 7, représentant la même boîte vue de face, met en évidence que la culture est verticale absolument, de chaque

(1). La boîte de Roux est une bouteille aplatie en prisme rectangulaire. Dimensions : 22 c/m / 12 c/m × 5 c, m. Le goulot a 29 m/m de diamètre.

côté de la strie, et forme une infinité de rayures parallèles. Puis, au bout de 6 à 7 jours, la culture s'étant approchée à 2 centimètres en moyenne des bords de la surface nutritive, les pennules obliquent, et s'inclinent à 45° vers le verre. A la partie inférieure de la strie, à quelques centimètres du fond de la boîte, les pennules ne sont jamais verticales, mais d'emblée

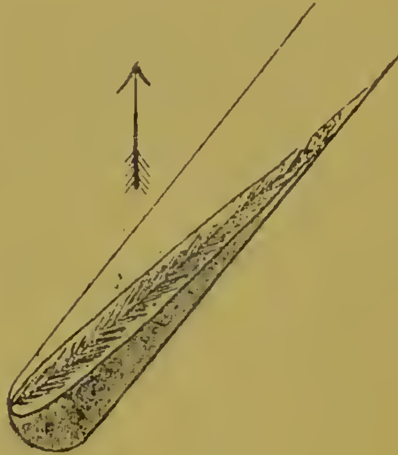


Fig. 5

horizontales, et couvrent ainsi toute la portion basale de la gélatine de rayures horizontales et bien parallèles.

Remarque. — Dans bien des cas, les filaments verticaux cheminent non seulement vers le haut, mais aussi vers le bas, le sens semble indifféremment *positif* ou *négatif*, mais reste toujours rigoureusement *vertical*.

Mêmes résultats, si la boîte est maintenue renversée, le goulot en bas (strie verticale).

Mêmes résultats, si la boîte est maintenue couchée sur une face latérale (strie verticale) (1).

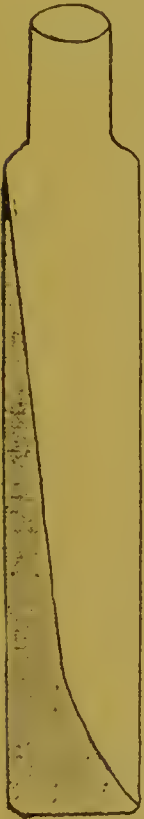
Témoin : Si la boîte est tenue couchée à plat, la surface de la gélatine étant horizontale, arborisations en tous sens.

La verticalité des rayures ne tient pas à la grande abondance du substratum nutritif, car si l'on fait se solidifier un demi-litre de gélatine en pente inclinée, sur une face latérale de la boîte (figure 9), la strie tracée au milieu d'une surface de 5 cen-

(1) A titre d'indication : dans les boîtes de Pétri, les choses se passent d'une façon analogue (figure 8).

timètres de largeur (le bloc de gélatine ayant jusqu'à 5 centimètres de profondeur) donne une culture en plume typique. Mêmes résultats avec une boîte semblable renversée.

Donc, tout se passe comme si le voisinage des parois de verre, ou du bord de la surface de la gélatine, exerçait une attraction d'intensité égale à celle de la pesanteur, et dont les effets se font sentir à plusieurs centimètres.


Fig. 6

En haut, les bords sont horizontaux et supérieurs cette action s'ajoute à celle de la pesanteur : les pennules sont verticales.

Latéralement, les bords sont verticaux, la direction de la 2e force forme un angle de 90° avec celle de la pesanteur : les pennules montent vers le haut sous un angle de 45°.

En bas, les bords sont horizontaux et inférieurs, la direction de la 2e force prend un sens absolument opposé à celui de la pesanteur, les deux actions s'annihilent : les pennules, sollicitées seulement par l'attraction des bords latéraux, cheminent horizontalement.

* * *

Les mêmes constatations peuvent être provoquées par d'autres expériences :

A. En immergeant dans la gélatine des tubes à essai stériles, verticaux, faisant saillie de quelques millimètres. La strie étant dessinée parallèlement au tube, la culture part, du côté opposé au tube, en rayures verticales, mais, du côté du tube, en pennules à 45° (figure 10).

A noter encore ici que les rayures sont toujours à 45° avec la verticale, mais montent ou descendent. La culture ayant gagné, par dessus ou pardessous, l'autre côté du tube, repart en surface, toujours à 45°, montant ou descendant.

On peut rapprocher de ce fait que si l'on ensemence en strie, le *long du bord* de la surface en boîte de Roux (figure 11), les pennules se détachent à 45°, mais tantôt vers le bas, tantôt vers le haut.

On peut conclure de la constatation de cette première catégorie de faits que l'attraction exercée par les bords sur la cul-

ture est du même ordre que celle qu'exerce une ÉLEVURE *quelconque sur cette culture. Il faut donc faire rentrer l'action des bords, cas particulier, dans le cadre des actions des élevures en général. Les expériences suivantes confirment cette manière de voir.*

B. On peut produire des élevures irrégulières à la surface de la gélatine, en y déposant, lorsqu'elle est déjà solidifiée, quelques gouttes de gélatine desssinant des mamelons ou des

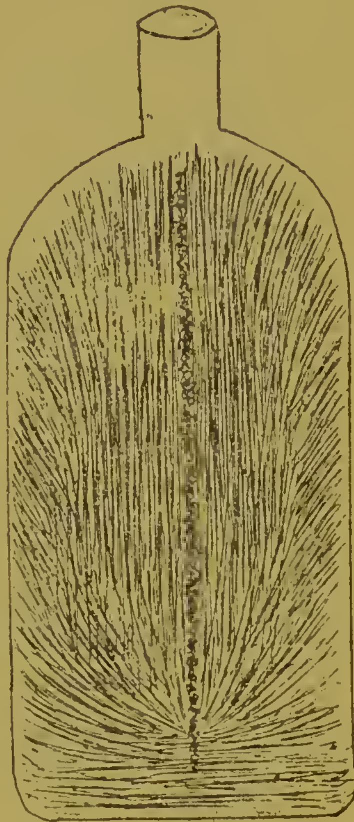


Fig. 7

chaînes. Les pennules sont attirées par ces élevures lorsqu'elles arrivent dans leur voisinage et, de verticales, elles deviennent obliques à 45° vers elles.

C. Propositions inverses: puisque les élevures semblent attirer les filaments du B. Z., comment ceux-ci vont-ils se comporter sur une surface *convexe*? Une surface convexe régulière de gélatine fut obtenue en décollant le bloc de gélatine

formé quand celle-ci fait prise, dans une boîte de Roux couchée sur une face latérale, face grossièrement semi-cylindrique (figure 9). Ce bloc, décollé par chauffage et liquéfaction de la couche superficielle de la gélatine, est renversé brusquement sous l'eau froide, de façon à adhérer au verre par sa face plane, la face semi-cylindrique devenant libre (figure 12). La strie est tracée suivant la ligne faîtière du bloc. Il ne se produit pas de filaments à la surface, mais seulement des cultures en perles (Cocci) qui donnent des pennules obliques à 45° vers le haut. C'est le seul cas où des cultures



Fig. 8

en perles aient un aspect de plume. *A l'intérieur de la gélatine* se développent, tardivement, des filaments dirigés à 45° vers le haut.

D. Enfin, quand la surface de la gélatine est *irrégulière*, chose facile à produire, les stries verticales ne donnent plus la culture caractéristique, les rayures dessinées par les filaments se dirigent vers les élevures les plus proches.

Avec la culture en boîte de Roux, sur surface régulière d'un demi-litre de gélatine, nous avions éliminé toutes les autres forces, de façon à laisser à la pesanteur seule l'occasion de manifester son action.

Dans les mêmes conditions, mais avec une surface irrégulière, on constate l'effet d'attractions multiples développées par le voisinage des élevures. La pesanteur est ici la force dont on discerne le moins l'action. Nous possédons ainsi deux cas extrêmes.

En dehors du tropisme commandé par la pesanteur, le B. Z. obéit donc à des tropismes provoqués par des forces qui semblent conditionnées par le voisinage d'élevures de la surface de la gélatine.

⁂

La culture du B. Z. peut être soustraite aux tropismes dont nous venons de constater l'existence, et sensibles : 1° à l'action de la pesanteur : 2° à celle des élevures.

I. — *Influence de la température sur les tropismes*

Toutes les cultures ont poussé jusqu'ici à 24°. Si on laisse les tubes de culture à la température du laboratoire (15° à 20°)



Fig. 9

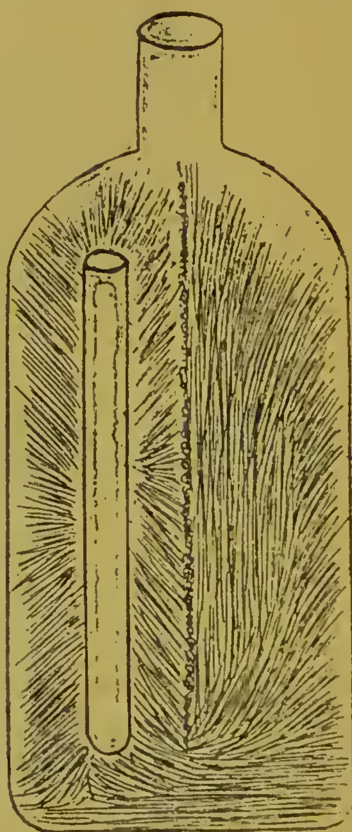


Fig. 10

on constate que la culture verticale (fort lente) se fait comme la culture horizontale, par arborisations, que n'influencent ni la pesanteur ni le voisinage des bords.

II. — *Influence de l'absence d'air*

Le B. Z. est très avide d'oxygène. Des tubes de gélatine

inclinée, dans lesquels le vide a été opéré, donnent des cultures très grêles, en arborisations, sans aucune tendance à la formation de penne.

Contre-épreuve : au bout de 8 jours d'étuve à 24°, le tube effilé qui traverse le bouchon de l'un de ces tubes est brisé : l'air qui rentre ainsi permet à la culture de s'épanouir en plume en deux jours.

III. — *Influence de l'abondance du substratum nutritif*

On a vu plus haut que cette abondance, à partir d'un certain degré, n'est pas plus favorable à l'action de la pesanteur



Fig. 11

qu'à celle de toute autre cause de tropisme. Mais, au-dessous d'un certain degré, elle produit un effet marqué.

Si, au lieu d'un demi-litre de gélatine, on n'en verse sur le grand côté d'une boîte de Roux que 60 à 70 c.c., l'épaisseur de la couche est très mince et se chiffre par quelques millimètres. Dans ces conditions, la *culture verticale se fait en arborisations* en tous sens, et ne peut pas se distinguer d'une culture horizontale : ni l'action de la pesanteur ni celle des élevures ne se font sentir. Peut-être peut-on interpréter ce résultat par l'influence, à travers la mince couche de gélatine, du voisinage de la paroi de verre.

Les mêmes arborisations sont obtenues à la surface de la gélatine de tubes d'Esmach : 1 à 2 c. c. de gélatine répartis sur la surface interne d'un tube à essai, dans lequel ils inscrivent un cylindre d'épaisseur très faible.

Enfin des cultures faites en boîtes de Morax, tenues verticales, donnent des aspects frappants. Le fond de ces boîtes est bombé à la partie médiane, de sorte que la couche de gélatine y est plus mince. En dessinant trois stries d'ensemencement à la surface de la gélatine, on obtient deux pennes avec les stries

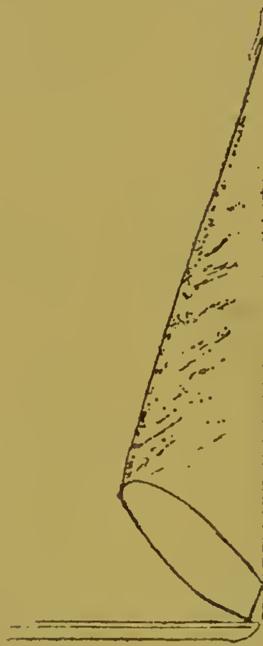


Fig. 12

latérales sur gélatine profonde, et des arborisations avec la strie médiane, sur gélatine mince (figure 13).

IV. — *Influence de la richesse nutritive du substratum, et de sa teneur en gélatine*

Des essais ont été tentés avec cinq préparations différentes de gélatine :

(1)		(2)		(3)	
Bouillon	1.000	Eau	1,000	Bouillon	1,000
Sel	5	Sel	5	Sel	5
Peptone	10	Peptone	10	Gélatine	130
Gélatine	130	Gélatine	80		

(4)		(5)	
Bouillon	1,000	Bouillon	1,000
Sel	5	Sel	
Peptone	10	Peptone	10
Gélatine	80	Gélatine	180

Pas de différence notable, sauf pour la formule n° 3 : la culture sur cette gélatine pauvre part en retard, et revêt surtout la forme de perles (Cocci) (1). Finalement, la culture en plume y est aussi typique que sur les autres gélatines.



Fig. 13

A noter la présence de perles au milieu des filaments des barbules.

On peut donc dire, d'une façon générale, que les tropismes du B. Z. sont favorisés par les mêmes causes qui sont propices à la végétabilité de cette bactérie.

* * *

Il convient de remarquer, en terminant, que les tropismes complexes du *B. zopfii* constituent un caractère de plus, qui apparente les bactériacées aux végétaux.

* * *

Ces recherches étaient terminées, lorsque parvint à ma connaissance le mémoire de L. Errera, *sur l'hygroscopicité comme cause de l'action physiologique à distance découverte par Elving* (2).

« Fr. Elving (3) avait été amené à étudier l'action de divers métaux sur

(1) Kurth avait déjà vu que sur les milieux épuisés, les Cocci dominaient.

(2) *Recueil de l'Institut botanique*, t. VI, pp. 303-366, Bruxelles, 1906.

(3) *Ueber physiologische Fernwirkung einiger Korper*, Helsingfors, 1890, et : Sur une action directrice qu'exercent certains corps sur les tubes sporangifères de *Phycomyces nitens*, *Annales de l'Institut Pasteur*, février 1891, pp. 101-104.

la croissance d'une mucorinée : *Phycomyces nitens*, dont le géotropisme négatif est, d'autre part, bien connu. Elving fixe le morceau de métal à examiner au-dessus d'une culture du champignon sur pain, de telle sorte que les filaments sporangifères, en continuant leur croissance, devaient environner le métal. L'action des métaux, lorsqu'il y en a une, se manifeste sous forme d'attraction, c'est-à-dire que, de toutes parts, les filaments se courbent en décrivant vers le métal un arc plus ou moins prononcé. Le fait inattendu, découvert par Elving, c'est que le fer exerce une attraction remarquablement plus forte que tous les autres corps ».

D'après Errera, « dans les phénomènes découverts par Elving, l'agent inconnu qui attire ou repousse est tout simplement la vapeur d'eau. Le *Phycomyces* se courbe vers les corps qui attirent l'humidité (parmi lesquels le fer rugueux tient le premier rang), et s'écarte de ceux qui en dégagent (1).

L'influence des élevures sur le B. Z. relève-t-elle de phénomènes dus à l'hygroscopicité, ou d'autres causes? Telle est la question qu'il reste à examiner dans un prochain travail.

---

(1) L. Errera propose de donner le nom de *tropismes* « aux diverses facultés du protoplasma vivant, de ressentir les asymétries dans la distribution des agents extérieurs et d'y répondre par des courbures d'une direction déterminée ». Les tropismes ne sont pas les mouvements effectués, mais les facultés mêmes mises en jeu dans l'être animé.

DES TROPISMES DU « BACTERIUM ZOPFII » KURTH

Deuxième note

Par M. Edmond SERGENT (1)

Ma première note avait paru (2) et les expériences rapportées ici étaient en cours d'exécution, lorsque j'eus connaissance d'un travail paru en 1906 de H. C. Jacobsen (3) qui, dans le même temps que H. Zikes et moi-même, mais tout à fait indépendamment, s'était occupé des curieuses cultures du *Bacterium zopfii* en gélatine.

Jacobsen conclut que le *B. Z.* possède la propriété de réagir à une excitation extérieure, qui consiste dans la tension élastique de la gélatine. Il réagit différemment aux forces de pression et à celles d'étirement. Jacobsen propose de désigner cette propriété sous le nom d'élasticotropie.

Mes expériences confirment celles de Jacobsen, et la seule raison qui me fait penser qu'il est peut-être intéressant de les publier, est qu'elles arrivent aux mêmes conclusions que celles de cet auteur, par une technique et des procédés différents.

Dans une première note j'étais arrivé à constater que les cultures du *B. Z.* sur gélatine tenue verticale obéissent à des tropismes commandés par la pesanteur et aussi par le voisinage d'élevures de la surface de la gélatine (en particulier des bords de cette surface).

I

C'est ce qu'on peut voir dans la photographie de la figure 1 (Gélatine inclinée sur un petit côté de boîte de Roux).

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, nov. 1907.

(2) *Annales Institut Pasteur*, t. XX, déc. 06, pp. 1005-1017.

(3) Ueber einen richtenden Einfluss beim Wachstum gewisser Bakterien in Gelatine. *Centralbl. f. Bakt.*, etc., II, t. XVII, 1906, n° 1-2, pp. 53-64.

On peut supprimer l'action des bords par le procédé suivant : ayant fait solidifier la gélatine sur le petit côté d'une boîte de Roux (comme dans la figure 1), on chauffe légèrement sur la flamme du bec Bünsen ce côté de la boîte. Le bloc



Fig. 1

de gélatine se décolle et il est facile de le faire glisser par un brusque mouvement sur un des grands côté de la boîte où il repose sur sa face convexe. On immerge la boîte dans de l'eau froide et le brusque refroidissement assure l'adhésion de la gélatine au verre dans la position voulue. On possède ainsi des blocs de gélatine affectant la forme de cylindres coupés par un plan. Les blocs étant collés au verre sur une certaine

longueur de leur face hémi-cylindrique, leur surface plane est, par contre, libre de tout point de contact avec les parois de verre.

De tels blocs sont représentés dans les figures 2 et 3.



Fig. 2



Fig. 3

Dans la figure 4, on a utilisé de la gélatine plus molle (8 0/0).

Dans la figure 5 (gélatine dure, à 12 0/0), un des bords de la surface plane touche et adhère au verre.

La figure 6 est dans le même cas, avec de la gélatine molle (8 0/0).

Enfin, dans la figure 7, le bloc de gélatine est collé non seulement le long de son dos convexe, mais appuie sa base et son sommet aux parois de la boîte.

L'examen des cultures du *B. Z.* sur ces différents blocs de

gélatine impose cette observation que leurs directions semblent en rapport avec l'état d'étirement ou de tassement de la gélatine.

Figures 2 et 3. — La face plane est tendue verticalement par suite de ses

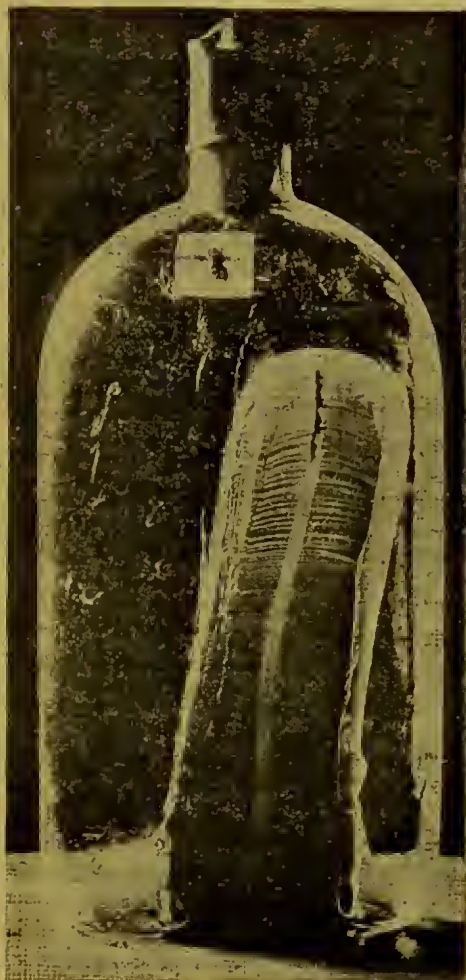


Fig. 4



Fig. 5

adhérences supérieures et inférieures : les filaments du *B. Z.* cheminent verticalement (parallèlement à la direction de la force).

Figure 4. — La gélatine molle (trop aqueuse) ne s'est pas collée assez vite au verre. Le bloc qui avait primitivement les dimensions exactes de ceux de la figure 1 s'est tassé, raccourci et élargi. Ici plus d'étirement, mais au contraire pression de haut en bas : les filaments se dirigent horizontalement (c'est-à-dire perpendiculairement à la direction de la force).

Figure 5. — L'étirement n'est pas seulement vertical, il résulte aussi de l'adhérence d'un bord de la face plane au verre : les filaments, comme il

a été vu précédemment, prennent la direction de la composante de ces deux forces (oblique à 45° sur la verticale).



Fig. 6



Fig. 7

Figure 6. — Dans les mêmes conditions, avec de la gélatine molle, on constate en plus l'effet du tassement.

Figure 7. — Enfin, si des précautions sont prises pour que l'étirement et le tassement soient réduits au minimum, on constate que la plus grande partie de la culture du *B. Z.* n'est sollicitée par aucun tropisme.

II

Des constatations analogues peuvent être obtenues avec des cultures en stries sur de la gélatine couvrant le grand côté des boîtes de Roux.

Soit, figure 8, une de ces cultures verticales normales, où la strie a été tracée au milieu de la surface.



Fig. 8

Figure 9. — Une culture ensemencée de la même façon est maintenue inclinée (la flèche indiquant la verticale). On voit que le tassement de la gélatine vers le bas a déplacé la strie d'ensemencement, et que les filaments du *B. Z.* ont cheminé *seulement* sur la surface étirée.

La figure 10 montre qu'un corps étranger (tube de verre), immergé dans la gélatine, provoque un étirement de cette gélatine parce qu'elle adhère à lui, et modifie ainsi la direction des filaments (voir la 1re note).

III

Le phénomène de la tension de la surface de la gélatine, peu facile à observer directement sur des tubes de petit diamètre, peut être mis en évidence par l'expérience suivante :



Fig. 9

Si l'on verse de la gélatine à 8 0/0 dans une cuvette un peu grande, on s'aperçoit qu'au bout d'un certain temps la dessication a amené la formation à sa surface d'une véritable membrane adhérant fortement sur les bords aux côtés de la cuvette ; cette membrane, de consistance cornée, devient imperméable, et la masse sous-jacente reste demi-fluide, étant soustraite à l'action de la dessication. Si la cuvette est relevée verticalement, la masse gélatineuse peu consistante se tasse à la partie inférieure, où la membrane est fortement pressée, tandis que pour la même raison sa partie supérieure est étirée (fig. 11).

La figure 3 montre un aspect fréquent de la membrane étirée : elle présente de petites rides perpendiculaires à la direction de la force de tension. L'examen au microscope montre (fig. 12) les filaments qui cheminent dans le sens de cette force et coupent à angle droit les rides.

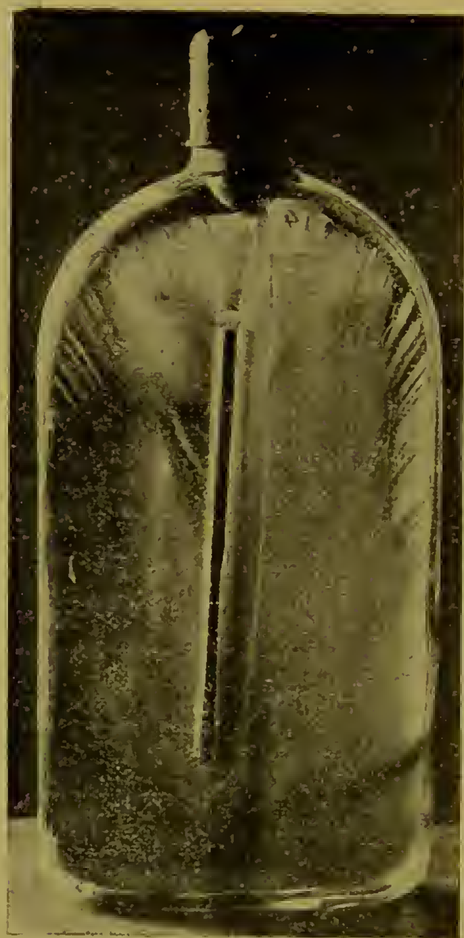


Fig. 10

IV

CONCLUSIONS

Mes expériences confirment donc l'existence chez le *Bacterium zopfii* d'une sensibilité particulière à la propriété d'élasticité possédée par la gélatine.

Quand la gélatine est étirée, les filaments suivent la direction de la force de tension.

Quand elle est comprimée, les filaments suivent une direction perpendiculaire à la force de pression (fig. 4), ou même la culture est nulle (fig. 9).



Fig. 11



Fig. 12

Il convient de remarquer que, dans les conditions habituelles, l'élasticité de la gélatine réagit surtout contre la force de la pesanteur. Comme exception, on peut citer la dessication des bords des masses de gélatine, qui est suivie d'un étirement de celle-ci, due à son élasticité.

Mais la pesanteur étant la cause la plus ordinaire de mise en jeu de l'élasticité de la gélatine, on peut dire que souvent le tropisme du *B. Z.* se trouve agir comme un géotropisme.

II

PROTOZOOLOGIE ALGÉRIENNE

SUR UN FLAGELLÉ NOUVEAU DE L'INTESTIN DES CULEX ET DES STEGOMYIA, *Herpetomonas algeriense*. SUR UN AUTRE FLAGELLÉ ET SUR DES *Spirochaete* DE L'INTESTIN DES LARVES DE MOUSTIQUES.

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Nous avons trouvé en 1905, 13 fois chez 119 *Culex pipiens* ♀ et une fois chez un *Stegomyia fasciata* ♀ d'Alger, nés de larves au laboratoire et ayant sucé le sang de Chouettes à *Trypanosoma noctuae* et à *Haemamoeba Ziemanni*, ou bien le sang de Canaris indemnes, un *Herpetomonas* (S. Kent) nouveau qui se présente sous deux formes. Les larves de ces Moustiques provenaient de gîtes nous ayant fourni les années précédentes un grand nombre de Moustiques indemnes.

1° Les formes *mobiles* se trouvent en grandes quantités dans la première partie de l'intestin postérieur où elles sont agminées parfois en grosses balles qui dilatent le canal. Elles sont fuselées et entraînées dans un vif mouvement par leur flagelle situé à l'avant. Sur des préparations colorées par le Romanowski ou le Giemsa, leur corps a environ 12 μ de longueur sur 2 μ 5 de largeur, le flagelle mesure en moyenne 4 μ 5 (de 3 μ 5 à 6 μ) dans sa partie libre. La masse, faiblement teintée, du corps est plus granuleuse à sa partie antérieure; elle contient en sa partie moyenne un assez gros noyau, situé à 7 μ 5 de l'extrémité antérieure. Le flagelle dans sa partie fixée traverse tout le corps en contournant le noyau et se termine à un gros centrosome transversal prenant fortement la couleur, *situé toujours en arrière du noyau*, à 0 μ 56 environ de l'extrémité postérieure. Très souvent, on discerne une ride de la surface du corps, apparaissant comme un dédoublement du flagelle qui s'opérerait à peu de distance de l'extrémité antérieure du corps, mais on ne voit pas nettement l'origine de cette ride du côté postérieur. Le flagelle ne quitte pas le corps exactement à l'extrémité antérieure de celui-ci, mais toujours un peu latéralement.

2° Les formes *immobiles*, probablement les formes de repos, bourrent les tubes de Malpighi ; on en trouve dans l'intestin. Elles sont rondes; leur

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 20 février 1906.

protoplasma et leur noyau sont analogues à ceux des formes mobiles ; au centrosome situé près de la périphérie est attaché un *long* flagelle qui n'est pas collé au corps, ou ne l'est que sur une courte distance. Ce flagelle mesure jusqu'à 17 μ dans sa partie libre, le diamètre du corps est environ de 5 μ 5.

La comparaison de ces dimensions avec celles des formes mobiles, et l'observation de ces éléments suggèrent l'idée que dans le passage de la forme de repos à la forme mobile, le flagelle s'applique sur le corps qui s'étire.



Herpetomonas algeriense n. sp. Formes de repos arrondies avec longs flagelles. Au-dessous, formes mobiles.

Spirochaete et *Herpetomonas* de l'intestin de larves et de nymphe et de Moustiques.

R. Ross (1), Chatterjee (2), L. Léger, puis Léger et Duboscq (3), Stephens et Christophers (4), Novy, Mac Neal et Torry ont signalé des Flagellés parasites de l'intestin de Moustiques. L. Léger, en particulier, a donné une description précise de son *Crithidia fasciculata* de l'*Anopheles maculipennis*. L'*Herpetomonas* que nous avons décrit se caractérise par le centrosome postérieur au noyau dans les formes mobiles, et par l'aspect arrondi et le long flagelle des formes de repos. Nous proposons pour lui le nom de *Herpetomonas algeriense*.

(1) R. Ross *Journ. of Hygiene*, t. VI n° 1, janv. 1906, pp. 96-97, signale seulement les Flagellés et rappelle qu'il les a déjà vus en 1898 (*Transaction of the South Branch of the British medical Association*, t. VIII, n° 5, p. 148).

(2) Chatterjee. *Ind. med. Gaz.*, t. XXXVI n° 1901, p. 371.

(3) L. Léger. C. r. *Soc. Biologie*, t. LIV, 22 mars 1902, p. 354.

(4) Stephens et Christophers, *The Practical Study of Malaria*, p. 124.

Sur une préparation du tube digestif d'une larve d'*Anopheles maculipennis* capturée à Alger en 1901, nous avons retrouvé un Flagellé fort effilé.

Son corps mesure en moyenne 16 μ de longueur sur 3 μ 5 de largeur. Un long et épais flagelle dont la partie libre mesure 24 μ s'attache à un assez gros centrosome arrondi situé à 4 μ 5 de l'extrémité antérieure. Une vacuole existe presque toujours au niveau du centrosome. La coloration au violet de gentiane que nous employions à cette époque, faute d'outillage, ne nous a pas permis de mettre en évidence le noyau de ce Flagellé. Enfin nous avons reconnu plusieurs formes de division longitudinale. Le même Flagellé a été vu aussi dans l'intestin de plusieurs autres larves d'*Anopheles*, d'une larve de *Culex* et d'une nymphe d'*Anopheles maculipennis*.

C'est évidemment un *Herpetomonas*, différent, de par ses dimensions, du *Crithidia fasciculata* Léger de l'*A. maculipennis*, mais ressemblant à *H. jaculum* Léger, de la Nèpe cendrée (1). La Nèpe pouvant se nourrir de larves de Moustiques, il y aurait lieu de rechercher s'il n'y a pas un rapport entre l'infection de ces larves et celle des Nèpes.

Sur la même préparation du tube digestif d'une larve d'*A. maculipennis*, nous avons trouvé un grand nombre de *Spirochaete*, parfois agglutinés, de 1, 5 à 4 tours de spire lâches, mesurant de 8 μ 5 à 17 μ de longueur (en moyenne 13 μ 5). La constatation de *Spirochaete*, dans l'intestin de larves de Moustiques nous paraît intéressante à signaler, en raison des recherches suscitées par les mémorables travaux de F. Schaudinn sur *Haemamoeba Ziemanni*.

---

(1) L. Léger. C. R. *Soc. Biologie*, t. LIV, 12 avril 1902, p. 398

SUR UNE COCCIDIE NOUVELLE, PARASITE DU CAMÉLÉON VULGAIRE

Note de M. EDMOND SERGENT (1)

Sur le conseil de M. Laveran, nous avons examiné l'intestin de quelques caméléons (*Chamaeleo vulgaris*) d'Algérie que nous devons à l'obligeance du Dr Bordo, de Chéragas. Nous y avons trouvé une coccidie nouvelle, du genre *Isospora* Schn. (*Diplospora* Labbé), qui se caractérise par la grande taille de ses kystes, disporocystés, tétrazoïques, et son habitat exclusivement intranucléaire.

Les *kystes* se rencontrent à l'état de maturité dans les excréments et dans tout le gros intestin. De forme sphérique ou légèrement ovalaire, ils mesurent 30 μ de diamètre. Ils sont protégés par une membrane épaisse à double contour et contiennent deux *sporocystes* à paroi mince, piriformes, dont l'extrémité effilée est surmontée d'un petit bouton (probablement épaississement de la membrane). Ces sporocystes mesurent 16 μ de longueur sur 10 μ de largeur maximum. Chaque sporocyste contient quatre *sporozoïtes* enroulés autour d'une masse granuleuse. Nous ne sommes arrivés à les colorer, en raison de l'épaisseur de la membrane kystique, que sur un petit nombre de kystes brisés.

La schizogonie et la croissance des micro- et des macrogamètes se font dans les noyaux des cellules épithéliales de tout l'intestin grêle.

Les *schizontes* sont fréquents ; leur diamètre ne dépasse pas 20 μ et ils renferment dix à trente *mérozoïtes* fusiformes, rangés dans le sens des méridiens, de 7 μ de longueur environ, avec un noyau central de 2 μ.

(1) C. R. Soc. de Biologie, 15 nov. 1902

Les *macrogamètes* examinés à l'état frais présentent deux sortes de granulations : les unes petites, fortement réfringentes ; les autres plus grosses et beaucoup moins réfringentes. Dans des préparations fixées au Flemming, ces dernières apparaissent teintes en noir dans les stades âgés ; dans les stades jeunes, une partie de ces granulations fixent les couleurs basiques.

Les macrogamètes sont de plus grande taille que les schizontes ; nous en avons mesuré de 25 μ de diamètre, et ils doivent atteindre 30 μ, diamètre moyen des kystes.

Les *microgamétoblastes* sont aussi de grande taille, de 20 à 25 μ de diamètre. La partie chromatique des *microgamètes* que nous avons observés était toujours fort courte, et ne dépassait pas 3 μ de longueur. Ces microgamètes sont trapus et non effilés comme ceux des Coccidies connues.

Nous n'avons pas observé la fécondation : mais elle doit s'opérer avant l'enkystement du macrogamète, car nous avons constaté, chez certains macrogamètes à paroi encore mince, l'existence d'un noyau fusiforme qui indique que la fécondation s'est effectuée.

Après l'enkystement, le protoplasme se rétracte et les kystes contiennent une masse globuleuse avec de grosses granulations. Cette masse se fragmente en deux *sporoblastes* qui deviennent les deux *sporocystes*. On trouve tous ces stades de maturation des kystes dans le gros intestin, au milieu des kystes mûrs.

L'habitat de cette Coccidie est *exclusivement intra-nucléaire* (1), dans les cellules de l'épithélium intestinal ; on ne la trouve pas dans les cellules de la tunique conjonctive. Il semble que dès qu'un noyau est parasité, il émigre vers le plateau de la cellule épithéliale ; du moins tous les noyaux qui étaient ainsi rapprochés de la cavité intestinale contenaient des Coccidies de toutes dimensions. Celles-ci, grossissant, distendent le noyau d'une façon extraordinaire, puisque ces noyaux, qui normalement mesurent 13 μ sur 8 μ en moyenne, envelop-

(1) La même constatation a été faite récemment par Schaudinn pour *Cyclospora karyolytica* et par Laveran et Mesnil pour *Coccidium ranarum*. *Coccidium (karyophagus) salamandrae* parasite indifféremment le noyau et le cytoplasme des cellules épithéliales de l'intestin de la Salamandre.

peut encore complètement des sphères de 20 ou 25 μ de diamètre. Sur les frottis et les coupes, le profil du noyau est quelquefois dentelé, comme sur les figures de la Coccidie de la Taupe de Schaudinn; mais, le plus souvent, il est représenté par un anneau régulier, avec presque toujours un seul point renflé, comme le chaton d'une bague. Les Coccidies trouvées dans la lumière de l'intestin sont encore presque toutes encerclées de ces débris de noyaux.

Sur des coupes de l'intestin fixées au Flemming, colorées par le rouge de Magenta et le picro-indigo-carmin, certaines Coccidies, en particulier des macrogamètes, montrent manifestement des phénomènes de dégénérescence. Dans leur masse, de teinte assez uniforme, il n'y a comme éléments chromatiques que quelques gros fragments irréguliers, teints en rouge. Chez d'autres, le protoplasma se teint en violet, comme le muscus intestinal (métachromasie). Il semble donc qu'un certain nombre de Coccidies subissent la dégénérescence muqueuse avant que les noyaux dont elles sont les hôtes soient tombés dans la cavité intestinale.

Les espèces du genre *Isospora* peuvent se diviser en deux catégories, les unes (*I. rara* Scheider, *I. Lacazei* Labbé, et *I. Camillerii* Hagenmüller) ont des sporocystes piriformes : les autres (*I. Laverani* Hagenmüller et *I. Hyaloklossia Lieberkühni* Labbé) ont des sporocystes ovoïdes. Notre espèce nouvelle appartient au premier groupe ; elle est surtout voisine de *I. Camillerii* (parasite de l'intestin du *Gongylus ocellatus* d'Algérie), dont elle diffère par les dimensions plus considérables du kyste (30 μ au lieu de 22 μ.)

Nous l'appellons *Isospora Mesnili*, la dédiant à M. Félix Mesnil, que nous remercions vivement de ses excellents conseils.

SUR UNE HÉMOGRÉGARINE, PARASITE DE TESTUDO MAURITANICA

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

On n'a jamais décrit d'Hémogrégarines chez les Tortues terrestres (2). Nous avons trouvé, chez deux *Testudo mauritanica*, achetées à Alger, une Hémogrégarine très voisine de *Haemogregarina Stepanowi*, parasite de la Tortue des marais, *Emys lutaria*.

Le sang périphérique de nos Tortues contient un grand nombre d'Hémogrégarines endoglobulaires qui, à l'état frais, se présentent sous deux aspects : les unes, les plus petites, sont fortement granuleuses et montrent, à un pôle, deux granules plus gros et fortement réfrigérants : les autres éléments, plus grands, sont d'un blanc mat et uniforme. Les préparations colorées mettent en évidence ces différences d'aspect. Les éléments les plus petits, ovalaires ou réniformes, se colorent facilement et présentent un gros noyau central et transversal prenant une teinte lilas par la méthode de coloration de Laveran. Ces formes, en grossissant, refoulent le noyau de l'hématie : ce noyau n'est jamais hypertrophié. D'autre part, à côté de cette première série d'éléments de volume variable, on en voit d'autres, tous à peu près de mêmes dimensions, mesurant 12 à 15 μ de longueur sur 6 μ de largeur. Dans ces dernières formes se colore seule, et très difficilement, en bleu pâle, une masse arrondie, qui occupe toujours un des pôles. Rarement nous avons vu cette masse prendre la teinte lilas caractéristique de la chromatine. On a l'impression qu'une

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 30 janvier 1904.

(2) L. Pfeiffer signale seulement sans donner de détails une Hémogrégarine chez la *Testudo campanulata; Die Protozoen als Krankheitserreger*, 1891, p. 84.

membrane, assez épaisse pour empêcher la coloration, enveloppe cet élément. M. Laveran a reconnu dans cet élément difficile à colorer la forme repliée sur elle-même de l'Hémogrégarine, dont le noyau, comme chez *H. Stepanowi* (1), et à la différence de ce qui a lieu chez *H. Stepanowiana* (2), se trouve au niveau de la courbure. Le sang périphérique ne contient pas de formes de division.

Chez l'une de nos Tortues, mesurant 13 centimètres de longueur, qui mourut, alors que 7 autres Tortues non infectées sont encore vivantes, nous avons pu examiner le sang du foie et de la rate. Comme pour les autres Hémogrégarines de Tortues, c'est dans le sang du foie que se trouvaient des formes de division : on voit le parasite, libre, prendre une forme ovalaire, se diviser en deux, en quatre, et en huit, la division du noyau précédant celle du protaplasma. On a finalement huit petits éléments réniformes, dont l'une des extrémités est renflée. Le noyau volumineux est plus rapproché de cette extrémité renflée que de l'autre. Ces petits éléments mesurent environ 8 μ sur 2 μ.

Cette Hémogrégarine de la *Testudo mauritanica* diffère peu de *H. Stepanowi*. La forme enveloppée d'une membrane qu'elle présente, lorsque le vermicule est replié dans le globule rouge, est moins longue et plus large que chez *H. Stepanowi*. En raison de la grande résistance que cette forme oppose aux agents colorants, on peut croire à l'existence d'une enveloppe particulièrement épaisse. Ces caractères paraissent devoir faire de cette Hémogrégarine une nouvelle espèce que nous appellerons *H. mauritanica*.

---

(1) A. Laveran. — Contribution à l'étude de *Haemogregarina Stepanowi* (Danilewski) C. R. *Soc. Biologie*, 1er et 8 octobre 1898.

(2) A. Laveran et F. Mesnil. — Sur quelques Protozoaires parasites d'une Tortue d'Asie (*Damonia Reevesi*), C. R. *de l'Académie des Sciences*, t. CXXXV, p. 609, 20 octobre 1902.

SUR UN TRYPANOSOME, PARASITE DE LA GRENOUILLE VERTE

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

En examinant le sang d'une Grenouille verte (*Rana esculenta*) capturée à Dra-el-Mizan (Kabylie), nous avons trouvé un Trypanosome qui ne ressemble en rien aux Trypanosomes des Grenouilles et des Batraciens décrits jusqu'ici.

Ce Trypanosome mesure environ 25 à 30 μ (flagelle compris) sur 3 μ de large. Il ressemble beaucoup au *Trypanosoma Lewisi* des rats; il en diffère en ce qu'il est plus trapu, moins



effilé (surtout dans la partie post-centrosomique); son noyau est situé vers le milieu du corps protoplasmique tandis que chez le *T. Lewisi*, il est dans la moitié antérieure. Le centrosome est très développé comme chez le *T. Lewisi*; il a souvent la forme d'une masse allongée transversalement et occupant toute la largeur du parasite. La membrane ondulante ne pré-

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 23 janvier 1904.

sente généralement pas de plis, elle paraît encore plus rigide que celle du *T. Lewisi*. Bien que la préparation contienne autant de Trypanosomes que d'hématies, *tous les parasites observés sont à peu près de même taille*, et, en fait de formes de division, nous n'avons vu que chez un seul Trypanosome (A sur la fig.) le dédoublement du centrosome et du début de la membrane ondulante; les deux centrosomes sont au voisinage du noyau, au lieu d'occuper la position normale du centrosome. Chez quelques autres parasites, nous avons également vu le centrosome, voisin du noyau; il s'agissait sans doute de formes se préparant à la division.

Ce Trypanosome des Grenouilles vertes est évidemment très différent du *Trypanosoma rotatorium* Mayer (= *Trypanosoma sanguinis* Gruby) signalé jusqu'ici chez cette espèce.

En dehors de sa ressemblance avec le *Trypanosoma Lewisi* et les autres Trypanosomes des Mammifères, nous devons noter sa ressemblance avec les Trypanosomes des Poissons, et en particulier le *Trypanosoma Remaki* du Brochet, décrit en détail par Laveran et Mesnil. — Nous l'appellerons *Trypanosoma inopinatum*.

D'autres Grenouilles de la même localité n'étaient pas infectées. Des Grenouilles d'autres localités d'Algérie montrèrent les Trypanosomes connus des Grenouilles (*Trypanosoma rotatorium*), en même temps que des Hémogrégarines et le *Bacillus Krusei*.

HÉMATOZOAIRES DE RANA ESCULENTA EN ALGÉRIE

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Nous avons examiné, en 1904, le sang de 82 Grenouilles, appartenant toutes à l'espèce *Rana esculenta*, capturées en différentes saisons sur le littoral algérien, en Kabylie et dans la Mitidja.

Les 24 Grenouilles examinées en hiver (février) n'ont rien présenté d'anormal dans leur sang.

Sur les 58 Grenouilles examinées en été (juin, juillet, août) et en automne (novembre), 17 étaient indemnes, et les 41 autres possédaient les Hématozoaires suivants :

— 6 ont présenté des embryons de Filaires (avec gaines ou sans gaines).
— 21 — Bacilles de Kruse.
— 1 — *Trypanosoma inopinatum* (Sergent).
— 8 — *Trypanosoma rotatorium* (Mayer).
— 10 — une variété nouvelle de *T. rotatorium*.
— 10 — *Haemogregarina* (*Drepanidium*) *ranarum* (R. Lank.)
— 1 — *Haemogregarina* (*Drepanidium*) *magna* (Grassi et Feletti).

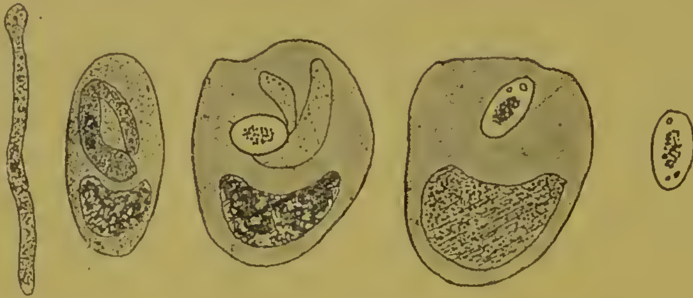
Soit : 57 parasites chez 41 Grenouilles.

La longueur des *T. rotatorium* connus jusqu'ici varie, d'après Laveran et Mesnil, entre 40 et 60 μ. C'est pourquoi nous avons cru devoir différencier une variété nouvelle, sous le nom de *T. rotatorium* var. *nanum*, pour le Trypanosome d'un certain nombre de Grenouilles vertes, de forme arrondie et trapue rappelant celle de *T. rotatorium*, mais d'une longueur moyenne de 22 μ (de 15 μ à 27 μ).

D'autre part, nous avons fait les observations suivantes à propos de l'*Haemogregarina magna*. La forme la plus com-

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 8 avril 1905.

mune est la forme endoglobulaire recourbée en U, les deux branches étant toujours un peu inégales, le noyau se trouvant dans la plus longue. Souvent l'on voit un point chromatique plus fortement coloré à celle des extrémités de l'Hémogrégarine dont le karyosome est le plus éloigné (c'est-à-dire à celle de la petite branche de l'U). Ce point chromatique se retrouve presque toujours sur la forme libre de l'Hémogrégarine. On voit sur ces formes libres que le karyosome est plus rapproché de l'extrémité dépourvue de point chromatique. La longueur de cette forme vermiculaire est de 24 à 30 μ. Ses mouvements sont analogues à ceux du vermicule de *H. ranarum*.



Haemogregarina magna.

Les deux premières figures : formes normales ; les trois autres figures, formes de dégénérescence dans le foie.

Un fait très net est l'action karyolysante de cette Hémogrégarine. On peut en suivre tous les degrés, surtout sur les préparations du foie, plus riches en parasites. Il y a des hématies parasitées dont le noyau est presque intact, puis on voit celui-ci augmenter de volume, se fragmenter. Dans les globules rouges où la karyolyse a atteint un certain degré, on voit en même temps le parasite se transformer (dans les frottis de foie seulement). Le karyosome se partage en un grand nombre de petits filaments ou de points prenant fortement la couleur rouge par le Romanowsky-Laveran, et séparés les uns des autres, ce qui augmente le volume du karyosome. Puis, peu à peu, le protoplasma du parasite se dissout, on n'en voit plus que la trace dans le globule rouge hypertrophié et anémié. Le globule rouge mesure alors 24 μ sur 21 μ au lieu de 18 μ sur 12 μ; son noyau est énorme; dans l'hématie le

karyosome du parasite forme un amas de grains rouges pourpres (véritables chromidies) de 5 à 6 μ de diamètre, dans un espace clair d'un bleu très pâle, de 11 μ sur 6 μ, régulièrement oblong. Cet espace clair contient quelques vacuoles. Cette nouvelle forme parasitaire (forme de dégénérescence? ou de résistance?) est le plus souvent endoglobulaire, mais on la rencontre parfois libre. Kruse (1) avait signalé des formes ovales dont il expliquait la formation par la fonte des parois accolées du vermicule endoglobulaire replié en U. Nous avons pu constater qu'il y a une véritable disparition du protoplasma du parasite, et que la nouvelle forme, dont le karyosome est très modifié, est très différente du vermicule dont elle est issue.

---

(1) *Virchow's Archiv*, t. CXX, p. 541.

SUR LES HÉMATOZOAIRES DES OISEAUX D'ALGÉRIE

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Nous avons examiné, en 1903, le sang d'un grand nombre d'Oiseaux d'Algérie ; chez beaucoup d'entre eux, nous avons trouvé un ou plusieurs hématozoaires, ainsi que l'indique le tableau suivant :

ESPÈCES ET NOMBRE D'OISEAUX EXAMINÉS		HÆMAMŒBA relicta	HÆMAMŒBA Danilewskyi	HÆMAMŒBA Ziemanni	TRYPANOSOME	FILAIRE
Moineaux (*Passer*)	171	27	102	»	»	23
Chardonnerets (*Fringilla carduelis*)	46	3	38	»	1	10
Fauvettes (*Sylvia*)	9	»	2	»	»	1
Fauvettes à tête noire (*S. atricapilla*)	5	1	1	»	2	2
Alouettes huppées (*Alauda cristata*)	8	»	»	»	»	1
Gros-becs (*Coccothraustes*)	11	»	2	»	»	»
Rossignols (*Luscinia*)	7	1	1	»	»	»
Linottes (*Fringilla linota*)	16	1	1	»	»	4
Verdiers (*Passer chloris*)	8	1	3	»	»	»
Hirondelles (*Hirundo*)	10	»	»	»	3	»
Pies-grièches (*Lanius excubitor*)	3	»	2	»	»	»
Engoulevants (*Caprimulgus*)	3	»	1	»	»	»
Serins (*Pyrrhula*)	2	»	1	»	»	»
Chevêche (*Surnia noctua*)	1	»	»	1	»	1
Tourterelles (*Turtur auritus*)	2	2	»	»	»	»
Guêpiers (*Merops apiaster*)	3	»	1	»	«	»
Emouchet (*Falco tinnunculus*)	1	»	»	1	»	»
Pigeon sauvage (*Columba livia*)	1	1	»	»	»	»
Totaux	307	37	155	2	6	42

Les 18 oiseaux sans hématozoaires étaient : 3 oies, 2 dindons, 1 pintade, 1 héron cendré, 2 étourneaux, 1 canard, 3 chevaliers, 1 perdrix, 1 cigogne, 2 pigeons domestiques, 1 pluvier.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 30 janvier 1904.

Les *Haemamœba relicta* étaient habituellement rares dans le sang ; dans deux cas, cependant, ils furent extrêmement nombreux.

Les *Haemamœba Danilewsky* sont en général plus nombreux dans le sang que *H. relicta*. Nous avons trouvé cinq fois les deux espèces chez le même oiseau.

Les *Haemamœba Ziemanni* se voyaient en grand nombre dans le sang des deux oiseaux qu'ils infectaient.

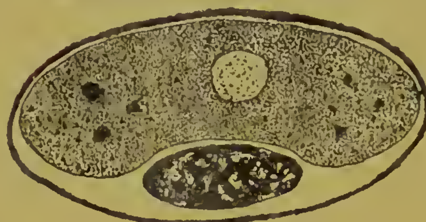
Les *Trypanosomes* étaient chaque fois extrêmement rares dans le sang des oiseaux examinés, au point qu'ils n'ont pu être vus qu'à l'état frais. Sur les préparations desséchées, on ne les a jamais retrouvés.

Les embryons de *Filaires* observés étaient de quatre sortes ; soit sans gaine : 1° chez le moineau, le chardonneret, la fauvette à tête noire, la linotte ; 2° chez l'alouette huppée ; soit avec gaine ; 3° chez le chardonneret ; 4° chez la chevêche. Les filaires adultes furent rencontrées, chez le moineau, par couples, dans le tissu cellulaire des muscles adducteurs de la cuisse et des muscles abdominaux. Nous poursuivrons l'étude détaillée de ces filaires aviaires.

OBSERVATIONS SUR LES HÉMATOZOAIRES DES OISEAUX D'ALGÉRIE
NOUVELLE HÉMAMIBE DE L'HIRONDELLE

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

Nous avons continué, en 1904, notre enquête des années



Hémamibe de l'Hirondelle

précédentes sur les Hématozoaires des Oiseaux de l'Afrique du Nord (2) : le tableau suivant en donne les résultats :

OISEAUX	NOMBRE d'examinés	HÆMAMŒBA relicta	HÆMAMŒBA danilewskyi	HÆMAMŒBA noctuæ	HÆMAMŒBA ziemanni	TRYPANOSOMES	FILAIRES
Moineaux adultes . . .	20	1	13	»	»	»	7
Jeunes moineaux . . .	8	»	»	»	»	»	»
Chardonnerets.	4	»	»	»	»	»	1
Gros-becs	3	»	»	»	»	»	1
Rouge-gorge.	1	»	»	»	»	»	»
Alouette huppée. . . .	4	»	1	»	»	»	1
Caille	1	»	»	»	»	»	»
Grives	4	»	»	»	»	»	2
Pigeons adultes	6	»	5	»	»	»	»
Pigeons jeunes	2	»	»	»	»	»	»
Huppes	2	»	»	»	»	»	»
Pie-grièches	2	»	2	»	»	»	»
Hirondelles	11	»	2	»	»	»	»
Guêpier	1	»	»	»	»	»	»
Buses	3	»	»	»	»	»	»
Engoulevent.	1	»	1	»	»	»	»
Petit-Ducs	6	»	»	2	2	»	»
Chat-huant.	1	»	»	1	»	»	»
Effraies	6	2	»	4	»	»	»
Chevêches jeunes . . .	16	»	»	3	1	»	»
Chevêches adultes. . .	18	1	»	9	9	2	4
Poule de Carthage. . .	1	»	1	»	»	»	»

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 14 janvier 1905.

(2) C. R. *Soc. Biologie*, t. LVI, 30 janvier 1904, p. 132.

Ce qui donne 78 Hématozaires chez 121 Oiseaux examinés.

Sur les onze Hirondelles, une avait un *Haemamœba danilewskyi* ordinaire et une autre une Hémamibe voisine, mais qui déplace le noyau du globule rouge, tout en se recourbant autour de lui. Ce caractère n'ayant jamais été signalé, nous croyons devoir en faire une variété nouvelle : *Haemamœba danilewskyi*, var. *hirundinis*.

HÉMATOZOAIRES DES CHOUETTES ET MOUSTIQUES. GÉNÉRATIONS ALTERNANTES, D'APRÈS SCHAUDINN (1)

M. Mesnil. — La communication de M. Billet rentre dans le cadre des questions soulevées par le travail récent de Schaudinn qui, comme on le sait, a porté sur les hématozoaires de la Chevèche, *Athene noctua*. MM. Ed. et Et. Sergent, attachés à l'Institut Pasteur, se sont proposé de reprendre, durant leur séjour de cette année en Algérie, les observations mêmes de Schaudinn. Ils ont opéré sur des *Athene noctua* et une effraie (genre *Strix*), qu'ils ont fait piquer par des *Culex pipiens*. Ils ont adressé récemment à M. le Dr Roux un rapport préliminaire sur les faits qu'ils avaient déjà pu constater, rapport accompagné de préparations (sang d'oiseau parasité; contenu stomacal de *Culex pipiens* ayant sucé de ce sang deux ou trois jours auparavant). Ces préparations montrent :

1° Dans le sang de l'oiseau, de très nombreux parasites endoglobulaires assimilables à l'*Halteridium noctuae* de Celli et San Felice (*Trypan. noctuae* de Schaudinn); — des parasites moins nombreux, quoique non rares, également associés à des cellules de l'hôte et répondant à l'*Haemamœba ziemanni* Laveran (*Spirochæte ziemanni* Schaudinn): — enfin quelques Trypanosomes extrêmement rares.

Le fait intéressant est que les formes femelles d'*Haemamœba ziemanni* montrent des détails de structure qui rappellent tout à fait ceux des Trypanosomes existant dans le même sang : même teinte bleu foncé du protoplasme; existence des deux mêmes masses chromatiques, l'une, la plus grosse, d'une teinte lilas peu intense, l'autre, la plus petite, violet foncé. Dans la forme *Haemamœba*, ces deux masses sont

(1) C. R. de la *Soc. de Biol.*, 23 juillet 1904.

accolées : dans la forme Trypanosome, elles constituent le noyau et le centrosome (ou blépharoplaste).

2° Dans les préparations faites avec le contenu stomacal de *Culex* ayant sucé de ce sang parasité quelques jours auparavant, on ne trouve que des formes Trypanosomes parfaitement caractérisés et paraissant, à quelques détails près, répondre aux diverses formes Trypanosomes (mâles, femelles, indifférenciées), que Schaudinn regarde comme résultant de la transformation des ookinètes d'*Halteridium noctuae*. Jusqu'ici, MM. Sergent n'ont pas trouvé trace des *Haemamœba ziemanni*.

MM. Sergent insistent sur l'extrême pauvreté du sang de l'oiseau en formes Trypanosomes et sur l'abondance de pareilles formes dans le *Culex* ; ils ont vu des formes de passage entre les ookinètes, non flagellés, et les Trypanosomes : enfin, ils se sont assurés que les *Culex* témoins, n'ayant pas sucé de sang d'oiseau parasité, ne renferment pas de pareils Trypanosomes dans leur tube digestif, alors que le quart environ des *Culex* mis en expérience en renferment.

Tels sont les faits recueillis jusqu'à ce jour par MM. Sergent, qui continuent leurs expériences et espèrent pouvoir dans quelque temps présenter une étude complète et détaillée sur la question.

EVOLUTION DES HÉMATOZOAIRES DE L'ATHENE NOCTUA, D'APRÈS F. SCHAUDINN. RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

Les recherches de SCHAUDINN (2), parues en janvier dernier (1904), sur le cycle évolutif de certains Hématozoaires d'un Oiseau rapace nocturne, la Chevèche, *Athene noctua*, ont eu un retentissement considérable, mérité par l'importance capitale des faits tout à fait imprévus, signalés par l'éminent protistologiste.

D'après lui, les deux Hématozoaires endoglobulaires de la Chouette connus sous les noms de *Halteridium noctuae* Celli et San Felice et *Haemamœba ziemanni* Laveran, évoluent chez le Moustique commun (*Culex pipiens*) et s'y transforment en véritables Trypanosomes, le point de départ de cette évolution étant l'ookinète, c'est-à-dire le résultat de la fécondation d'un macrogamète par un microgamète. Les Trypanosomes se multipliant chez le Moustique, y déterminent une infection, une véritable trypanosomiase. C'est sous la forme Trypanosome que l'un et l'autre des Hématozoaires dont il est question, sont réinoculés à l'Oiseau. Ils y passent par toute une série de formes alternativement trypanosomiques et endoglobulaires; finalement on a les formes sexuées endoglobulaires mâles et femelles, seules connues jusqu'alors. Ajoutons qu'un des deux Hématozoaires, l'*Haemamœba ziemanni*, donnerait naissance à des Trypanosomes très fins, de structure identique aux Spirochètes les plus typiques (jusqu'ici classés par tous les auteurs parmi les Bactériacées).

La découverte de SCHAUDINN a été accueillie avec admira-

(1) Extrait des C. R. *du 6e Congrès international de Zoologie*, Berne 1904.

(2) F. SCHAUDINN, *Generations-und Wirtwechsel bei Trypanosoma und Spirochæte*. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte, t. XX, p. 387. 1904.

tion, mais aussi avec étonnement. Etant donné d'une part son importance capitale au point de vue morphologique, d'autre part les conséquencee que l'auteur lui-même en tire au sujet du paludisme, des piroplasmoses, des spirilloses et en même temps de la fièvre jaune, et tout naturellement aussi des trypanosomiases, nous avons eu le désir d'apporter notre contribution personnelle à la question et nous avons pensé que la meilleure manière de l'aborder était de rechercher à reproduire les observations mêmes de Schaudinn, d'autant plus que le long séjour que nous faisions cette année en Algérie nous en fournissait les moyens.

Nous nous sommes donc préoccupés, dès notre arrivée en Algérie, de nous procurer des *Athene noctua*. Grâce à l'appui officiel de M. le gouverneur général d'Algérie, nous avons pu obtenir, par l'intermédiaire des administrateurs des communes mixtes, assez rapidement, une quinzaine de Chouettes vivantes; 2 ou 3 seulement étaient infectées par l'*Halteridium noctuae*, une seule présentait une infection à la fois à *H. noctuae* et à *Haemamœba ziemanni*. Nous avons eu aussi quelques Effraies (*Strix flammea*), ainsi qu'un Petit-Duc (*Scops giu*) parasités par *Halteridium noctuae*.

Le sang de la Chevêche à infection mixte renfermait de très nombreux *Halteridium noctuae*, des *Haemamœba ziemanni* non rares et de très rares Trypanosomes. Une première remarque que nous avons faite est la grande ressemblance entre ces Trypanosomes et les *Haemamœba ziemanni* femelles; même structure du protoplasme, très cyanophile dans les deux cas; présence chez l'*H. ziemanni* de 2 masses accolées, l'une de 3 à 4 μ de diamètre, colorée en lilas assez pâle, l'autre de 1 μ de diamètre, violet foncé (1). Ces deux masses rappellent tout à fait le noyau et le centrosome (ou blépharoplaste) de la forme Trypanosome.

Jusqu'ici nous n'avons pu suivre l'évolution de l'*Haemamœba ziemanni* chez le *Culex pipiens* (2).

(1) Il est bien entendu que nous parlons toujours de préparations colorées par l'éosinate de bleu de méthylène (méthode de Romanovsky modifiée ou méthode de Laveran).

(2) Depuis le Congrès de Berne, nous avons eu l'occasion de faire piquer d'autres Chevêches avec nombreux *H. ziemanni* par des *Culex*; 36 heures après, l'un d'eux montrait, dans les tubes de Malpighi, des formes spirochétiennes très minces et très

Examinons ce que devient le sang de l'Oiseau infecté par *Halteridium noctuae* quand il est sucé par des *Culex pipiens*. Pour cela, il faut sacrifier les *Culex* les jours qui suivent le repas de sang parasité. Si on les sacrifie 36 ou 48 heures après on constate que le quart environ (exactement 14 sur 50) des *Culex* mis en expérience renferment dans leur estomac les formes que nous allons décrire. Jamais nous n'avons constaté l'existence de pareilles formes chez les *Culex* qui n'ont pas sucé de sang parasité, bien que, pour les recherches en question et aussi pour d'autres, nous en ayons disséqué des centaines.

Chez un *Culex* sacrifié 48 heures après la succion, on voit des ookinètes d'*Halteridium noctuae* en train de devenir des Trypanosomes et aussi des Trypanosomes de 25 μ de long sur 3 μ de large, répondant tout à fait à la description de SCHAUDINN des Trypanosomes du type indifférent provenant de l'*Halteridium noctuae* (v. sa fig. 1 *h* p. 393); le centrosome est bien visible sur les préparations colorées.

Chez un autre *Culex*, sacrifié 3 jours après la succion de l'Oiseau infecté et 24 heures après la succion d'un Oiseau neuf (1), on observe dans le contenu stomacal, à l'état frais, des Trypanosomes bien mobiles. Ils n'ont pas la même façon de se mouvoir que les Trypanosomes du sang des Mammifères, les mouvements sont beaucoup plus tortueux; après une secousse, le corps file parfois rectiligne à travers le champ du microscope. Sur préparations colorées le contenu stomacal montre surtout, — à côté de Trypanosomes du type indifférent de grande taille (36 μ de long sur lesquels le corps mesure la moitié, le flagelle l'autre moitié) — de petits Trypanosomes de 14 à 15 μ de long en moyenne dont le noyau est composé de 2 parties et qui répondent absolument à ce que décrit SCHAUDINN comme Trypanosomes mâles. Enfin, nous avons

mobiles de 25 à 30 μ de long sur 1 μ de large (voir fig. 17 de SCHAUDINN) Un autre de ces *Culex* nous a montré des formes spirochètiennes possédant plusieurs couples de noyaux, manifestement en voie de division (fig. 17, *d*. de SCHAUDINN) et aussi des circulaires, ou en haltères à noyau central, ressemblant tout à fait aux figures de SCHAUDINN (fig. 17, *g* et *h*). Nous avons trouvé trois *Culex* infectés sur 17 ayant sucé le sang d'une Chevêche à *H. ziemanni*. De 52 *Culex* du même élevage, neufs, aucun n'a montré rien de semblable.

(1) Cette 2e succion a été faite conformément à la recommandation de SCHAUDINN, pour provoquer la pullulation des formes Trypanosomes.

vu de rares formes femelles, — caractérisées comme telles par la colorabilité plus forte et la présence de granulations (matières de réserve ?) à l'extrémité non flagellée, — en voie de modification nucléaire.

En somme, nous avons retrouvé ce que décrit SCHAUDINN pour l'*Halteridium noctuae*, avec cette légère différence que les Trypanosomes que nous avons vus sont plus effilés, moins renflés que ceux figurés par SCHAUDINN. Etant donné, d'une part que nous avons pu suivre la transformation des ookinètes, d'autre part que les Trypanosomes existent seulement chez les *Culex* ayant sucé du sang à *Halteridiun noctuae* (et où de pareilles formes Trypanosomes sont absentes), il y a peu à douter de la véracité des faits avancés par SCHAUDINN que les *Halteridium* de la Chouette ont des formes Trypanosomes dans leur cycle évolutif.

Ce point acquis (1), nous avons provisoirement laissé de côté l'étude morphologique de ces transformations, si magistralement et si complètement faite par SCHAUDINN et nous nous sommes attachés à réaliser, en partant des *Culex* infectés, des infections de Chevêches neuves.

Nous nous sommes servis de jeunes Chevèches âgées de 2 à 3 mois et qui étaient depuis un mois environ en notre possession.

Nous les conservions sous moustiquaire pour éviter toute infection accidentelle. Leur sang, examiné avec le plus grand soin à plusieurs reprises, n'a jamais montré trace d'Hématozoaire. Nous croyons donc pouvoir affirmer que les Chevèchettes, qui ont servi aux expériences que nous allons résumer, étaient réellement neuves.

Ces jeunes Chevèches ont été infectées par deux modes différents : deux d'entre elles l'ont été par inoculation à la seringue de contenu stomacal (renfermant de nombreux Trypanosomes) de *Culex* ayant sucé 36 ou 48 heures auparavant du sang infecté d'Effraie : une 3e Chevèche a été infectée par

(1) Les faits qui précèdent ont été résumés brièvement, en notre nom, par M. MESNIL, à la séance de la Société de Biologie du 23 juillet 1904, à la suite d'une communication de M. BILLET sur les rapports possibles entre les Hémogrégarines de la *Rana esculenta* et la *Trypanosoma inopinatum* Sergent (voir Comptes Rendus, t. LVII, p. 164). Depuis lors, M. BILLET a signalé (C. R. Acad. Sciences, séance du 10 octobre 1904) de nouveaux faits en faveur de sa manière de voir.

les piqûres de *Culex* ayant sucé un mois environ auparavant le sang parasité d'une Effraie.

Dans le premier cas, voici comment nous opérions.

Les *Culex* étaient disséqués sur une lame stérile ; leur contenu stomacal, dilué dans de l'eau physiologique citratée stérile, était recouvert d'une lamelle également stérile et examiné au microscope. Si des Trypanosomes nombreux étaient présents, le contenu stomacal était recueilli dans un verre de montre stérile, encore dilué d'eau citratée, et inoculé à la seringue à une des Chevèches neuves.

Une première Chevèche a été inoculée le 16 juillet 1904 avec le contenu stomacal d'un *Culex* ayant sucé le sang d'une Effraie le 14 juillet. Les 19 et 24 juillet, l'examen du sang est négatif. Le 27 juillet, on observe des petites formes endoglobulaires sans pigment de 1 μ environ de diamètre. Le 30 juillet, les formes ont atteint un diamètre de 3 μ environ, elles renferment du pigment et sont parfaitement reconnaissables pour de jeunes *Halteridium noctuae* ; elles ont continué à croître.

Une deuxième Chevèche a été inoculée le 24 juillet avec les contenus stomacaux de deux *Culex* disséqués 36 heures après piqûre. Dès le 27 juillet, on observe des petites formes endoglobulaires sans pigment de 1 μ environ de diamètre. Le 30 juillet, les parasites ont 3 à 4 μ de diamètre et du pigment ; ce sont de jeunes *Halteridium noctuae*.

Une autre Chevèche inoculée, dans des conditions identiques à celles de la précédente, avec trois contenus stomacaux, n'a rien contracté.

La seule Chevèche infectée par piqûre de *Culex* l'a été dans les conditions suivantes. Les *Culex* en question, au nombre de six, avaient sucé du sang d'Effraie le 19 juin ; depuis, ils avaient été nourris sur Canaris (indemnes d'Hématozoaires) les 24, 27 juin et 14 juillet ; ils ont piqué la jeune Chevèche les 16, 17, 19 et 22 juillet. Le 24 juillet, nous avons constaté la présence de jeunes *Halteridium* de 3,75 μ de diamètre : le 25, quelques formes libres non flagellées sont vues ; depuis, les *Halteridium* ont grandi, devenant de mieux en mieux caractérisés.

Deux autres Chevèchettes, piquées par les mêmes *Culex*

ou par des *Culex* « préparés » de la même façon, n'ont rien contracté.

En résumé, trois jeunes Chevêches, à la suite de l'inoculation,— par une aiguille de seringue ou par une trompe de *Culex*, — d'un matériel où l'analyse microscopique ne décèle que des formes Trypanosomes, ont montré dans leur sang, après une incubation de trois à onze jours, une infection à *Halteridium*. Nous n'avons pas observé de formes Trypanosomes dans le sang de ces jeunes Chevêches infectées expérimentalement (1).

Tous les faits que nous venons d'exposer nous paraissent une confirmation, partielle tout au moins, de ceux avancés par SCHAUDINN dans son mémorable travail.

Nous nous permettons d'appeler l'attention d'une façon particulière sur ceux de ces faits relatifs à l'infection expérimentale des *Athene noctua* par *Halteridium noctuae*, en passant par les *Culex pipiens*. Nos expériences nous paraissent rigoureuses et toute considération d'alternance de générations entre Trypanosomes et Hématozoaires endoglobulaires mise à part, elles prouvent d'une façon incontestable, nous semble-t-il, qu'une espèce au moins d'*Halteridium* a pour second hôte un Culicide.

---

(1) Nous tenons à bien faire remarquer qu'il n'y a pas, sur ce point particulier, discordance avec les résultats de SCHAUDINN qui dit que, *quelquefois*, on trouve des Trypanosomes dans le sang périphérique la nuit, (nous en avons pas trouvé), mais que là où on les trouve *regulièrement* la nuit, c'est dans les organes internes. Or, pour diverses raisons, nous n'avons pas sacrifié nos animaux.

HÉMAMIBES DES OISEAUX ET MOUSTIQUES
"GÉNÉRATIONS ALTERNANTES" DE SCHAUDINN

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Nous avons étudié le sort de plusieurs Hémamibes aviaires dans le corps du *Culex pipiens*, un des Moustiques les plus abondants de la campagne algérienne.

1. L'*Halteridium* du Pigeon d'Algérie meurt très vite dans l'estomac de ces Moustiques. Il en est de même de l'*Halteridium* des Calfats (*Padda orizivora*), originaires des Indes.

2. Nous avons pu répéter maintes fois avec succès les fameuses expériences de R. Ross avec le *Proteosoma* des Moineaux et les *Culex pipiens*. Nous avons infecté plusieurs Canaris, nés en cages et conservés sous des moustiquaires, en les faisant piquer par des *Culex* nourris sur des Moineaux à *Proteosoma*.

3. Nous avons répété et confirmé les expériences de F. Schaudinn sur les générations alternantes des Hématozoaires endoglobulaires des Chouettes, donnant des Trypanosomes chez les Moustiques. Nous avons présenté ici même une Note préliminaire (2) à ce sujet et au Congrès de Zoologie de Berne, le 18 août 1904, une note plus complète (3).

Pour opérer dans les conditions inattaquables, il fallait :

A. Avoir des *Culex* sûrement indemnes ;

B. Avoir des Chouettes neuves également indemnes.

Pour répondre au premier désideratum, nous n'avons employé que des *Culex* nés de larves dans nos cages. Chez les centaines de *Culex* que nous avons disséqués dans des buts divers, nous n'avons jamais trouvé de Trypanosomes. Et, en

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 15 janvier 1905.

(2) Voir Mesnil. *Soc. Biologie*, 23 juillet 1904.

(3) Sixième Congrès international de Zoologie. *Bulletin du Congrès*, n° 5, 18 août 1904.

particulier, chez 52 *Culex* prélevés dans les élevages mêmes qui servaient à nos expériences, nous n'avons jamais trouvé de Flagellés.

Pour avoir des Chouettes neuves, nous nous sommes procuré des Chevêchettes sortant de l'œuf et que nous tenions en observation dans des cages couvertes de toile métallique, inaccessibles aux Moustiques, pendant au moins un mois, durant lequel nous faisions de fréquents examens de sang. Si, dans ce laps de temps, tous les examens étaient négatifs, nous les considérions comme indemnes.

En faisant piquer à des *C. pipiens* des Chevèches infectées par l'*Halteridium noctuae* (*Haemoproteus noctuae*) Celli et San Felice, nous avons vu qu'un *Culex* sur quatre s'infectait et présentait des Trypanosomes, *issus des ookinètes*, dans son estomac. Nous avons retrouvé la plupart des formes décrites par Schaudinn (1), mais nous nous sommes surtout attachés à faire l'expérience cruciale, nécessaire et suffisante, qui devait consister à donner l'infection haltéridienne à un Oiseau indemne, grâce à des *Culex* présentant une infection trypasomique, après avoir piqué une Chouette à *Halteridium*.

Des *Culex* ayant piqué une Chevêche à *Halteridium*, quarante-huit heures auparavant, sont sacrifiés ; le contenu stomacal de l'un d'entre eux, qui montre au microscope des Trypanosomes, est inoculé à une Chevêchette neuve. Celle-ci montre au bout de quelques jours, dans son sang, de très petits *Halteridium*, qui grossissent les jours suivants et finissent par provoquer une infection haltéridienne considérable. Une deuxième expérience, exécutée dans les mêmes conditions, réussit également. Une troisième consista à faire piquer une Chevêchette neuve par un *Culex* nourri quatre fois sur des Canaris indemnes, après avoir piqué, un mois auparavant, une Chevêche infectée. Cette fois encore, la Chevêchette prit une infection haltéridienne, dont toutes les phases se déroulèrent sous nos yeux.

Nous avons utilisé, pour ces recherches, non seulement *Athene noctua*, comme Schaudinn, mais aussi *Strix flammea*.

L'inoculation, à des Canaris, de Trypanosomes développés chez des *Culex* ayant sucé du sang haltéridien (inoculation à la seringue, ou par la piqûre des *Culex* eux-mêmes), n'a jamais donné de résultats.

(1) Nous donnons les détails dans les Comptes rendus du sixième Congrès de Zoologie.

4. Enfin, après avoir retrouvé dans le sang de Chevêches les gros Trypanosomes que Schaudinn assimile, avec toutes les apparences de raison, à des *Haemamœba ziemanni* Laveran libres, nous avons observé dans le corps, et, en particulier, dans les glandes de Malpighi de *C. pipiens* ayant piqué des Oiseaux à *H. ziemanni*, et seulement chez eux, les Flagellés appelés, par Schaudinn, des *Spirochaete*.

Nous avons revu, en particulier, ces formes de Flagellés contenant plusieurs noyaux répartis dans leur longueur, et manifestement en voie de division, ainsi que les formes trapues et en haltères, que Schaudinn considère comme des formes de repos.

Pour *H. ziemanni*, nous avons utilisé non seulement des *Athene noctua*, mais des *Scops giu* (Scop.) et des *Syrnium aluco* (L.) (1). Nous n'avons pas trouvé *H. ziemanni* chez des *Strix flammea*, et lorsque nous avons inoculé, à plusieurs reprises, à une *Strix flammea*, soit par la seringue, soit par la piqûre des *Culex* eux-mêmes, des Flagellés issus d'*H. ziemanni*, nous ne sommes arrivés à aucun résultat. Peut-être *Strix flammea* est-elle réfractaire à l'infection ziemanienne.

Le manque de Chevêches ou de Petits-ducs indemnes ne nous a pas permis de faire l'expérience cruciale avec *H. ziemanni*, comme avec *H. noctuae*.

---

(1) Nous adressons tous nos remerciements à M. le professeur Oustalet, pour se obligeantes déterminations.

SUR LE SECOND HÔTE DE L'HÆMOPROTEUS (*Halteridium*) DU PIGEON

(Note préliminaire)

PAR MM. EDMOND et ÉTIENNE SERGENT (1)

Après l'insuccès de plusieurs séries de recherches sur le rôle possible des Moustiques dans la propagation de l'*Haemoproteus* du Pigeon, nous avons expérimenté avec un Hippoboscide commun sur les Pigeons nord-africains et siciliens : *Lynchia maura* Bigot 1885.

Nous avons constaté que des *Lynchia*, nourris sur des Pigeons algériens parasités par l'*Haemoproteus*, et transportés sur des Pigeons sûrement indemnes achetés à Paris et conservés dans des cages grillagées, renouvelées à chaque expérience, infectent ceux-ci après une incubation de trente-quatre à trente-huit jours (dix expériences positives). Les témoins n'ont jamais rien présenté.

Des *Lynchia* qui ont infecté un premier Pigeon peuvent en infecter un second sans s'être réinfectés au préalable. Entre le moment où les Mouches ont été prises sur le Pigeon infecté et celui où elles ont été mises sur le deuxième Pigeon indemne s'est écoulé un espace de quatre jours.

Des *Lynchia* sortant de pupes provenant de *Lynchia* infectés ne donnent pas la maladie ; l'infection ne paraît donc pas être héréditaire chez le Diptère.

Si l'on fait avaler des *Lynchia* infectés à des Pigeons, ceux-ci ne sont jamais infectés ; cette expérience avait été instituée en raison de ce fait que les Pigeons se débarrassent de leurs *Lynchia* en les mangeant.

L'évolution des *Haemoproteus* du Pigeon dans l'intestin

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 24 novembre 1906.

moyen des *Lynchia* est facile à suivre jusqu'au stade ookinète. Nous n'avons pas pu la suivre plus loin. Nous nous sommes assuré que les organes de *Lynchia*, dans lesquels nous ne voyions aucune forme susceptible d'être rattachée à l'*Haemoproteus*, contenaient le virus, en provoquant l'infection de Pigeons par l'inoculation intraveineuse d'une suspension dans l'eau citratée de ces organes grossièrement broyés. L'incubation est, dans ces cas, de vingt-huit à vingt-neuf jours.

Il était donc indiqué de chercher si, chez les *Lynchia*, l'*Haemoproteus* ne prenait pas une forme passant au filtre. Les expériences pratiquées avec des bougies Chamberland F ont toutes abouti à des résultats négatifs. Une expérience sur deux, instituées jusqu'ici, avec une bougie Berkefeld, a montré qu'un filtrat ayant traversé cette bougie, et inoculé dans les veines, donnait une légère infection au Pigeon, après une incubation de trente-six jours. Cette expérience unique a besoin, bien entendu, d'être répétée avant que l'on puisse en tirer une conclusion. Dans cette expérience où le filtrat a donné un résultat positif, un autre Pigeon, inoculé avec de l'eau citratée tenant en suspension le résidu de la filtration resté sur la bougie, ne fut pas infecté.

Les seconds hôtes, connus jusqu'ici, des Hémocytozoaires sont des Culicides : Anophélines pour le *Plasmodium* du paludisme humain, Culicines pour le *Plasmodium* (*Proteosoma*) des Oiseaux et l'*Haemoproteus (Halteridium)* de la Chouette (et peut-être pour le *Leucocytozoon ziemanni* du même Oiseau). Il est intéressant de voir que le second hôte de l'*Haemoproteus* du Pigeon (*H. columbae* Kruse 1892) est un Diptère situé à l'autre extrémité de l'Ordre. Des expériences préliminaires nous permettent de formuler l'hypothèse que ce sont aussi des Hippoboscides qui convoient les *Haemoproteus* des autres Passereaux (Moineaux, Pinsons, Hirondelles, Corbeaux, etc.). L'*Haemoproteus* de la Chouette ferait exception, d'après les recherches de Schaudinn, confirmées par les nôtres au moins pour ce qui concerne le rôle de vecteur joué par le Moustique, la question des générations alternantes sous forme de Trypanosome étant réservée (1).

(1) *Comptes rendus du VIe Congrès international de Zoologie*, p. 388. Berne, 1904

ÉTUDES SUR LES HÉMATOZOAIRES D'OISEAUX

Plasmodium relictum, Leucocytozoon ziemanni et Hæmoproteus noctuæ, Hæmoproteus columbæ, Trypanosome de l'Hirondelle

ALGÉRIE 1906

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

Sommaire :

A. *Plasmodium relictum* (= *Proteosoma*) : 1. Infection successive de plusieurs Oiseaux par les mêmes Moustiques non réinfectés.

2. Non-infection par des Moustiques issus de Moustiques infectés.

3. Expériences sur l'immunité de l'Oiseau et sur l'immunité du Moustique.

4. Infection possible du *Stegomyia fasciata*.

B. *Hémosporidies des Rapaces nocturnes.*

Leucocytozoon ziemanni, *Haemoproteus noctuae*. Recherches de vérification des faits énoncés par F. Schaudinn.

C. *Haemoproteus columbae*. Découverte du second hôte (*Lynchia maura*). Action de la quinine. Quelques faits sur les *Haemoproteus* d'autres Passereaux (Moineau, Verdier).

D. *Trypanosome de l'Hirondelle.*

***

L'étude des Hémosporidies des Oiseaux, intéressante au point de vue de la biologie générale, l'est aussi pour la pathologie humaine, en raison de la parenté de ces Hémosporidies avec le parasite du paludisme.

La possibilité de l'expérimentation avec les Oiseaux permet d'aborder, par des recherches sur leurs Hémosporidies, des problèmes malaisés à résoudre avec le *Plasmodium* du paludisme, qui ne peut pas infecter d'autre Vertébré que l'Homme. C'est ainsi que des connaissances très importantes ont été d'abord acquises par des expériences sur les Oiseaux,

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1907.

avant d'être vérifiées par des expériences sur l'Homme : découvertes du processus sexué par Mac Callum, du cycle évolutif des *Plasmodium* chez les Moustiques par R. Ross.

Mais les recherches sur les Hématozoaires ne peuvent être effectuées que dans les pays où la température permet de suivre leur évolution dans les conditions naturelles. Nos tentatives d'infection de *Culex* par le *Plasmodium relictum* des Oiseaux étaient restées infructueuses dans la région de Paris en 1903. C'est pourquoi nous avons établi en Algérie, depuis 1903, le siège de nos recherches.

Nous donnons dans ce mémoire nos résultats de 1906.

A. PLASMODIUM RELICTUM GRASSI ET FELETTI 1891 (= *Proteosoma* = *Haemamœba relicta*)

I

INFECTION SUCCESSIVE DE PLUSIEURS OISEAUX PAR LES MÊMES MOUSTIQUES NON RÉINFECTÉS

Nous avons pu nous convaincre expérimentalement que des Moustiques infectés sur un Oiseau à *P. relictum* peuvent infecter non seulement un *premier* Canari neuf, mais un *second* Canari neuf. Nous n'avons pas constaté l'infection d'un troisième Oiseau par les mêmes *Culex*. Ces faits sont importants à connaître pour l'épidémiologie du paludisme humain.

I. — 36 *Culex* infectés le 9 mai sur un moineau à *P. relictum* infectent par piqûre un premier Canari le 30 mai, un second le 7 juin.

II. — 12 *Culex* infectés le 7 juin sur un Moineau, infectent un premier Canari le 15 juin, un deuxième le 23 juin.

III. — 40 *Culex* infectés le 19 juin sur un Moineau, infectent un premier Canari le 30 juin, un deuxième le 12 juillet.

IV. — 2 *Culex* infectés le 14 juillet sur un Moineau, infectent un premier Canari le 25 juillet, un deuxième le 15 août.

V. — 3 *Culex* infectés le 15 août sur un Moineau infectent un premier Canari le 29 août, un deuxième le 24 septembre.

Culex n'infectant par un troisième Canari.

I. — 15 *Culex* provenant des expériences II et III précédentes, c'est-à-dire ayant piqué un Moineau et infecté successivement 2 Canaris neufs, piquent mais n'infectent pas un 3e Canari neuf le 25 juillet.

II

NON-INFECTION PAR DES MOUSTIQUES ISSUS DE MOUSTIQUES INFECTÉS

I. — Une dizaine de *Culex* nés d'œufs pondus par des *Culex* infectés piquent le 26 juin un Canari neuf. Aucun résultat.

II. — 40 *Culex* nés d'œufs pondus par des *Culex* infectés piquent le 28 juillet un Canari neuf. Aucun résultat.

L'infection ne paraît donc pas être héréditaire chez les Moustiques.

III

EXPÉRIENCES SUR L'IMMUNITÉ CONTRE LE *P. relictum*

A. *Immunité des Oiseaux*

Essais d'immunisation des Canaris par des sporozoïtes

Des glandes salivaires de 4 *Culex pipiens* infectés artificiellement, reconnues bourrées de sporozoïtes, sont mises en suspension dans de l'eau citratée. Une portion est chauffée 10' à 50°, puis inoculée le 11 juillet sous la peau d'un Canari neuf, le reste inoculé sans chauffage à un 2e Canari. Aucun symptôme morbide. Le 2e Canari meurt accidentellement. Le 1er Canari reçoit le 28 juillet, sous la peau, les glandes salivaires très infectées de deux *C. pipiens*, *non chauffées*. Pas d'infection. Le 16 août il est placé dans une cage de *C. pipiens* infectés dont 11 le piquent. Le 21, les premiers *Plasmodium* se montrent dans son sang, deviennent très nombreux le 26, puis diminuent graduellement. Guérison relative comme chez les témoins.

Cette expérience montre que l'inoculation sous-cutanée de sporozoïtes ne donne pas à coup sûr l'infection (2 cas), et qu'un Canari, traité par de très nombreux sporozoïtes vivants, n'est pas immunisé.

B. *Immunité des Moustiques*

a) *Effet nul de l'acide citrique sur l'évolution du* Plasmodium *chez le Moustique*

Schoo signale, dans son mémoire : *La Malaria in Olanda* (1) que : « *Nei miei primi esperimenti non mi era possibile infettare le anofele col sangue anche pieno di gameti e cominciavo già a credere a questa*

(1) *Atti d. Soc. p. g. Stud. d. Malaria*, t. III, 1902, p. 204.

immunità, quando mi accorsi che causa di questa sterilità era il mangiare della frutta acide prima e dopo la puntura. Non nutrendo le zanzare che coll' acqua chiara e dando loro soltanto quattro giorni dopo la puntura il melone (frutto nè acido ne dolce) il resultato era costantemente positivo, se tutte le altre condizione era buone ».

Le fait nous a paru assez intéressant pour devoir être vérifié expérimentalement. Nous nous sommes servi de l'acide citrique, qui se trouve dans un grand nombre de fruits.

I. — Dans une 1re expérience, des *Culex* neufs n'étaient nourris, dès leur éclosion, qu'avec du sirop à 2 °/₀ d'acide citrique : ce sont les *traités préventivement.*

Le 21 septembre, 10 de ces *Culex* piquent un Canari fortement parasité.

Dans la même nuit, le même Canari est piqué par 22 *Culex* neufs. Le lendemain matin, 11 de ces *Culex* sont placés dans une cage où ils sont nourris exclusivement avec le même sirop citrique. ce sont les *traités curativement* ; les 11 derniers *Culex* sont nourris comme d'habitude avec du sirop simple et servent de témoins.

Le 29 septembre (8 jours après, température oscillant entre 24° et 30°), tous les *Culex* survivants sont disséqués :

Traités préventivement :	1	—	30 zygotes presque mûrs.		
	1	—	31	—	dont quelques-uns mûrs (sporozoïtes libres).
	1	—	40	—	dont le 1/3 est mûr (spo. libres).
	1	—	56	—	dont la plupart mûrs (spor. libres, mais aucun dans les glandes salivaires).
	Chez 4 *Culex*		157 zygotes (Moyenne de 39 par *Culex*)		
Traités curativement :	1	—	92 zygotes (spor. libres).		
	1	—	1	—	non mûr.
	1	—	60	—	au minimum, la 1/2 mûrs.
	1	—	27	—	1 seul mûr.
	1	—	32	—	au minimum, presque mûrs.
	1	—	51	—	1/3 mûrs (spor. libres).
	1	—	30	—	la plupart mûrs (spor. nombreux dans les glandes salivaires).
	Chez 7 *Culex*		293 zygotes (Moyenne de 41 par *Culex*)		
Témoins :	1	—	33 zygotes presque mûrs.		
	1	—	1	—	non mûr.
	1	—	4	—	
	1	—	0		
	1	—	0		
	Chez 5 *Culex*		38 zygotes (Moyenne de 7 par *Culex*)		

II. — Dans une expérience plus sévère, les *Culex* étaient mis, dès leur naissance, au régime exclusif d'un sirop préparé avec une solution *saturée* d'acide citrique. La plupart des *Culex* succombèrent à la suite de l'ingestion d'une solution aussi forte. Cependant 7 *Culex traités ainsi préventivement* piquèrent le 24 septembre un Canari infecté. Il en mourut 5 les jours suivants (même régime, température de 21° à 26°) ; des deux survivants, l'un fut disséqué le 8 octobre : assez nombreux petits zygotes, et le second le 9 octobre : zygotes clairs contenant encore du pigment, nombreux surtout dans la dernière portion de l'estomac. Ils mesurent 12 μ de diamètre en moyenne.

Ainsi donc, des doses d'acide citrique capables même de tuer les Moustiques n'empêchent pas l'évolution du *Plasmodium* dans leur corps. Il faut donc chercher une autre explication que l'acidité des fruits à la non-infection des cas de Schoo.

b) *Une première atteinte ne confère pas l'immunité aux Moustiques.*

Deux *C. pipiens*, restant du lot qui avait piqué un Moineau infecté, avaient infecté ensuite un premier Canari neuf, puis un deuxième Canari neuf; ils piquent le 24 septembre un Canari infecté. L'un d'entre eux est disséqué le 11 octobre, son estomac porte 4 zygotes de 36 μ, sans trace de sporoblastes, plus 5 débris de zygotes. Le deuxième, disséqué le 12 octobre, contient au minimum 60 zygotes de 35 à 40 μ.

Les Moustiques n'acquièrent donc pas l'immunité à la suite d'une première atteinte, dans les conditions ordinaires. Il s'agira à présent de varier ces conditions, pour voir dans quels cas pourrait se réaliser l'hypothèse de A. Celli, de l'immunité acquise des Moustiques vis-à-vis du *Plasmodium* pour expliquer les cas *d'anophélisme sans paludisme*.

IV

INFECTION DE « *Stegomyia fasciata* » PAR « *Plasmodium relictum* ».

Un certain nombre seulement d'espèces d'Anophélines sont sensibles au *Plasmodium* humain. D'autre part, les expériences faites avec le *Plasmodium relictum* n'ont porté jusqu'ici que sur les espèces du genre *Culex*.

Nous avons recherché si le pouvoir infectant de *Plasmodium relictum* était limité au genre *Culex* et ne s'étendait pas.

par exemple, aux *Stegomyia fasciata* trouvés dans les mêmes gîtes que les *Culex* de nos expériences précédentes.

Sur 2 *Stegomyia fasciata* ayant piqué le 21 septembre un Canari fortement parasité, et disséqués le 29 septembre, un n'est pas parasité, mais l'autre porte un zygote bien formé, non encore mûr. Les *Culex* disséqués en même temps figurent sur les tableaux précédents. Quelques-uns de ces *Culex* n'ont pas plus d'un zygote, et certains ne sont pas infectés.

Pl. relictum peut donc parasiter des Moustiques d'un autre genre que les *Culex*. Le fait est intéressant si l'on songe que les entomologistes ont tendance à éloigner beaucoup le genre *Stegomyia* du genre *Culex*.

B. HÉMATOZOAIRES DES RAPACES NOCTURNES

Le grand intérêt qui s'attache aux mémorables travaux de F. Schaudinn (1) sur les générations alternantes, dans le corps de *Culex pipiens*, de deux Hémosporidies des Rapaces nocturnes, *Haemoproteus noctuae*, et *Leucocytozoon ziemanni*, nous a fait entreprendre, en 1904, des recherches de vérification de ces faits nouveaux.

Nos premiers résultats ont été communiqués à la *Société de Biologie* et au *VIe Congrès international* de zoologie de Berne (1904) (2). Nous apportons ici la suite de ces travaux.

Pour nous mettre à l'abri, autant que possible, des causes d'erreur, nous nous sommes placés *sur le terrain expérimental*.

Les expériences suivantes ont été faites à Alger, à une température oscillant entre 24° et 30°. Les Chouettes ont été gardées, dès le jour de leur arrivée, dans des cages grillagées. Les sujets d'expérience n'étaient considérés comme indemnes qu'après deux mois au minimum d'examen à résultat négatif.

Les *C. pipiens* servant à nos expériences sont tous nés au laboratoire, de larves provenant des mêmes gîtes qui nous fournissent des Moustiques depuis 1900.

(1) Generations-und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochaete*. *Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamte*, t. XX, f. 3. 1904, p. 387.

(2) C. R. *Soc. de Biol*, t. LVII, p. 164, 23 juillet 1904, et : Evolution des Hématozoaires de l'*Athene noctua*, d'après F. Schaudinn. C. R. du *VIe Congrès intern. zool. Berne*, 1904. p. 384.

Nous avons examiné en 1906 le sang des Rapaces nocturnes suivants :

	Plasmodium relictum	*Haemoproteus noctuae*	*Leucocytozoon ziemanni*	Filaire
3 *Strix flammea*.	1	3	»	»
2 *Syrnium aluco*.	2	2	1	»
9 *Athene noctua*.	2	8	3	2
14 au total........	5	13	4	2

De plus 17 très jeunes *Athene noctua*, élevées depuis le moment où elles ont encore du duvet, ne montrèrent aucun parasite.

A noter que, comme les années précédentes, nous n'avons pas trouvé *Leucocytozoon ziemanni* chez *Strix flammea*, mais seulement chez *Athene noctua* et *Syrnium aluco*.

LEUCOCYTOZOON ZIEMANNI

I

ESSAI D'INFECTION PAR PIQURE DE *C. pipiens* NOURRIS SUR CHEVÈCHE INFECTÉE, RÉSULTAT NÉGATIF

a) *En 1905*.

Trois Chevêches *(Athene noctua)* conservées indemnes, depuis plus de deux mois, sous moustiquaire, sont piquées par des *C. pipiens* (10 à 12 chaque fois) qui, après avoir sucé du sang de Chevêche à *L. ziemanni*, ont été nourris trois fois sur des Canaris neufs.

Ces Chevêches restent indemnes.

b) *En 1906*.

Des *C. pipiens* nourris sur une Chevêche à *L. ziemanni* le 14 juillet, puis sur des Canaris normaux le 25 juillet, le 4 août, piquent le 16 août une Chevêche jeune, conservée indemne depuis 32 jours en cage grillagée. Elle reste indemne plusieurs mois.

II

ESSAI D'INFECTION PAR DES *C. pipiens* ISSUS DE MOUSTIQUES NOURRIS SUR CHEVÈCHE INFECTÉE, RÉSULTAT NÉGATIF

Une Chevêche, indemne pendant plus de deux mois sous moustiquaire, est piquée ensuite par des *Culex* nés d'œufs pondus par des *Culex* nourris sur une Chevêche à *L. ziemanni* : elle reste indemne jusqu'à sa mort (24 jours après l'inoculation).

III

ESSAI D'INFECTION PAR INOCULATION DU TUBE DIGESTIF DE *C. pipiens* NOURRIS SUR CHEVÈCHE INFECTÉE, RÉSULTAT NÉGATIF

a) *Inoculation de filtrats des organes broyés de Culex* (en raison de l'hypothèse de Schaudinn, émise p. 432 de son mémoire, sur le passage au filtre des petites formes).

17 *C. pipiens* nourris sur une Chevêche à *L. ziemanni* sont disséqués le 6 septembre 1906, leurs organes abdominaux et thoraciques mis en suspension dans l'eau citratée, qui est filtrée à travers une bougie Chamberland F, sous la pression donnée par une poire en caoutchouc. Le *filtrat* est inocule sous la peau d'une Chevêche neuve, conservée indemne depuis 1 mois 1/2, le *reliquat* sous la peau d'une autre Chevêche dans les mêmes conditions. Aucun résultat.

b) *Témoins.*

Douze *C. pipiens* nourris sur une Chevêche à *L. ziemanni* sont disséqués, à la fin de la digestion, le 8 septembre, et tous leurs organes inoculés à la seringue, sous la peau d'une Chouette conservée indemne depuis 1 mois et demi. Aucun résultat.

IV

ESSAI D'INFECTION PAR INOCULATION SOUS-CUTANÉE DE SPIROCHÈTES DE *C. pipiens*, RÉSULTAT NÉGATIF

En 1905.

Sur 74 *C. pipiens* ayant sucé du sang de Chevêche à *L. ziemanni*, on en trouve 11, à la fin de la digestion, qui ont les glandes de Malpighi bourrées de Spirochètes (voir fig. 1).

— Sur 18 *C. pipiens* et 1 *Stegomyia fasciata* ayant sucé du sang de Chevêche à *L. ziemanni*, puis du sang de Canari normal, on n'en trouve aucun avec des Spirochètes à la fin de la digestion.

— Sur 27 *C. pipiens* du même élevage, n'ayant sucé que du sang normal de Canari, aucun ne présentait de Spirochètes à la fin de la digestion.

— Une Chevêche, indemne pendant un mois sous moustiquaire, reçoit par l'inoculation sous-cutanée à la seringue le contenu des glandes de Malpighi infectées de Spirochètes de cinq des *C. pipiens* signalés plus haut. Elle reste indemne jusqu'à sa mort (21 jours après la dernière inoculation).



1 — Glande de Malpighi de *Culex pipiens*, avec Spirochètes.

En 1906.

A. Sur 10 *C. pipiens* nourris sur un *Syrnium aluco, chez lequel on n'a jamais vu,* durant sa captivité (3 mois 1/2) de *L. ziemanni* (un autre *S. aluco* en a toujours montré), on en trouve trois qui, le 6 septembre, à la fin de la digestion, ont leurs glandes de Malpighi bourrées de Spirochètes en tout semblables à ceux de la fig. 1 et à ceux vus par nous en 1904 et 1905.

Les glandes de Malpighi de ces trois *Culex* sont inoculées à la seringue sous la peau d'une Chevêche neuve, conservée indemne depuis 1 mois 1/2. Aucun résultat.

B. Sur 18 *Culex* nourris le 22 septembre sur une Chevêche à *L. ziemanni*

rares et *H. noctuae* nombreux, un seul présente, à la fin de la digestion, en même temps que les fins Trypanosomes dont il sera question plus loin, des Spirochètes.

L'inoculation à une Chevêche neuve, conservée indemne depuis 2 mois, ne donne aucun résultat.

C. Sur 8 *C. pipiens*, nourris le 24 septembre sur une Chevêche qui durant 3 mois 1/2 n'a montré que des *Haemoproteus noctuae* et des *Plasmodium relictum*, et jamais des *L. ziemanni*, un *Culex* présente, à la fin de la digestion, des Spirochètes.

L'inoculation à une Chevêche neuve, conservée indemne depuis plus de deux mois, ne produit aucun effet. L'inoculation, à une autre Chevêche indemne, du contenu digestif des *Culex* ne présentant rien, ne produit pas non plus de résultat.

D. Un *C. pipiens*, nourri sur une Chevêche à *H. noctuae*, puis sur un Pinson à *Haemoproteus*, présente à la fin de cette dernière digestion, le 26 septembre, dans son intestin, de nombreux Spirochètes à 2 ou 3 tours de spire lâches (donc bien différents des Spirochètes de la fig. 1). Ces Spirochètes sont inoculés à la seringue sous la peau d'une Chevêche neuve, conservée indemne depuis 2 mois. Aucun résultat.

* * *

Au point de vue expérimental, les recherches que nous poursuivons depuis trois ans pour la vérification des découvertes de Schaudinn sur les générations alternantes n'ont apporté aucun fait venant à l'appui de son opinion sur le rôle de *Culex pipiens* comme second hôte de *Leucocytozoon ziemanni*.

Au point vue morphologique, on peut considérer dans la description de Schaudinn :

1° L'évolution de l'ookinète jusqu'au stade Spirochète. Nous n'avons pas revu cette évolution :

2° L'évolution des Spirochètes. Ici encore, il faut distinguer, ce que n'avait pas encore pu faire Schaudinn dans sa Note préliminaire : *a*), les petits Trypanosomes à forme spirochétienne, qui sont ceux qu'il décrit : *b*), les Spirochètes vrais, bactériens.

a) Nous n'avons vu qu'une seule fois, chez un *Culex* nourri sur Chevêche à *L. ziemanni*, en 1905, des corps ressemblant à ceux figurés par Schaudinn, p. 431, fig. 17, sous les lettres *d*, *g* et *h*. Ces corps doivent être considérés sans doute comme des Trypanosomes très fins.

b) Les Spirochètes que nous avons observés nous ont toujours paru être des Spirochètes vrais, spiralés et mobiles, et les préparations colorées par les modifications de la méthode de Romanowski ne nous ont jamais révélé chez eux de structure rappelant celle d'un Trypanosome.

Ce sont des formes spiralées de 3 à 8 tours de spire assez serrés, de 25 à 30 μ de long sur 1 μ de large. On les a trouvées très mobiles dans l'intestin moyen de *Culex* finissant de digérer du sang de Chouette infectée, ou de *Culex* finissant de digérer du sang d'Oiseaux neufs, mais nourris auparavant sur une Chouette infectée. On les trouve aussi, immobiles, réunis en énormes quantités dans les tubes de Malpighi de ces *Culex*. Lorsqu'on écrase ces tubes entre lame et lamelle, dans l'eau citratée, les Spirochètes libérés dans le liquide deviennent mobiles (fig. 2).

Nous avons remarqué que sur 92 *Culex* nourris sur des Chevêches à *L. ziemanni* 12 (soit 13 0/0), montrèrent des Spirochètes.

Les centaines de *Culex* (provenant des mêmes gîtes), que nous avons disséqués depuis 1902, ne nous ont pas montré ces Spirochètes.

Toutefois, en 1906, se sont présentés les deux cas douteux suivants (voir plus haut) :

1. Un *Syrnium aluco*, n'ayant jamais présenté de *L. ziemanni* à l'examen microscopique, est piqué par 10 *Culex* : 3 ont des Spirochètes.

2. Une *Athene noctua*, n'ayant jamais présenté de *L. ziemanni*, est piquée par 8 *Culex* : 1 a des Spirochètes.

Mais il convient de rappeler que les *Syrnium aluco* et les *Athene noctua* sont sensibles à l'infection par *L. ziemanni* et que, d'autre part, le résultat négatif d'examens microscopiques du sang périphérique ne comporte pas, comme conclusion, l'affirmation de l'immunité de l'animal.

Enfin, chez un *Culex* nourri sur une Chouette à *Haemoproteus noctuae* et sur un Pinson à *Haemoproteus* (voir plus haut), nous avons trouvé un autre Spirochète bactérien (à 2 ou 3 tours de spire lâches).

Nous avions déjà vu, en 1901, des Spirochètes différents (4, 5 à 4 tours de spire lâches, mesurant 8 μ 5 à 17 μ de lon-



Fig. 2. — Spirochètes des glandes de Malpighi de *C. pipiens* (photographie).

gueur, en moyenne 13 μ 5) dans le tube digestif d'une larve d'*Anopheles maculipennis* (1).

Nous venons de trouver (mars 1907) dans l'intestin de larves et de nymphes de *Culex pipiens* et de larves de *Theobaldia spathipalpis*, provenant des mêmes gîtes qui nous fournissent nos Culicides à Alger, de nombreux Spirochètes mesurant de 15 à 25 μ de longueur, et de 5 à 10 tours de spire, ceux-ci parfois déroulés. La longueur de l'ondulation mesure 1 μ 7 en moyenne, et son épaisseur 0 μ 8 à 1 μ 3.

Nous rappelons que L. Léger a vu des Spirochètes de 15 à 20 μ de longueur et de 4 à 5 courbures, dans l'intestin de larves de *Chironomus* (*C. R. Ac. Sc.*, 2 juin 1902).

---

(1) C. R. *Soc. Biol.*, t. LX, 10 fév. 1906, p. 291.

HÆMOPROTEUS NOCTUÆ

I

Essai d'infection par des trypanosomes de *C. pipiens* ayant piqué des chouettes a *H. noctuae*. Un résultat douteux

Sur 28 *Culex* nourris sur des Chevêches à *H. noctuae*, au mois de septembre, et disséqués à la fin de la digestion, 2 présentent dans la dernière portion de leur intestin moyen des Trypanosomes, soit mobiles, soit en boule à l'état de repos, en tout semblables à ceux que nous avons décrits dans des expériences analogues citées plus haut, et que nous avons rapportés aux formes décrites par F. Schaudinn. Longueur du corps sans le flagelle : 12 à 13 μ, largeur 2 μ 5 à 3 μ. *Dans nos très nombreuses dissections de Moustiques, nous n'avons pas plus retrouvé* cette année que les années précédentes, *les mêmes Trypanosomes chez des Culex n'ayant pas piqué des Chevêches à* H. noctuae.

Le contenu intestinal de chacun de ces deux *Culex* est inoculé à la seringue sous la peau de deux Chevêches conservées indemnes depuis plus de deux mois. Le sang de l'une de ces deux Chevêches nous montra, 5 jours après l'inoculation, une seule jeune forme endoglobulaire probable d'*Haemoproteus ;* puis nous ne vîmes plus rien. L'autre Chevêche ne montra rien.

Témoins : L'inoculation sous-cutanée à trois Chevêches, indemnes, du corps broyé de 26 *Culex* n'ayant pas de Trypanosomes, ne produisit aucun résultat.

II

Essai d'infection par l'inoculation de corps de *Culex* ayant piqué des chevêches a *H. noctuae* (Corps broyés, filtrés ou non filtrés). Résultat négatif.

A. Une dizaine de *Culex* ayant piqué, le 30 août, une Chevêche à *H. noctuae* nombreux, sont disséqués à la fin de la digestion, les organes broyés mis en suspension dans l'eau citratée, qui est filtrée à travers une bougie Chamberland F. Le *filtrat* est inoculé à une Chevêche neuve, le *reliquat* à une autre. Aucun résultat.

B. Une vingtaine de *Culex* ayant piqué, le 6 septembre, une Chevêche à *H. noctuae*, sont disséqués, et leurs organes broyés, passés à travers une bougie Chamberland. Le *filtrat* est inoculé à une Chevêche indemne, qu'il n'infecte pas. La Chevêche inoculée avec le reliquat meurt accidentellement.

ISSUE DES GAMÈTES DES HÉMATIES

Les *H. noctuae* adultes entourent complètement le noyau de l'hématie. Nous avons assisté à l'issue des hématies, entre lame et lamelle, de ces formes, recourbées sur elles-mêmes jusqu'à fermer l'anneau. On voit les extrémités du gamète,



Fig. 3 — Issue des gamètes des hématies

qui se touchent, s'éloigner l'une de l'autre brusquement, le corps se rétracter très vite, en quelques secondes, autour du point central du parasite qui, devenant très gros, luxe en quelque sorte le noyau de l'hématie qu'il accole à l'autre bord de l'hématie, comme le ferait un *Plasmodium relictum*. L'hématie éclate alors, le gamète se trouve libre, sphérique, et reste encore souvent accolé au noyau de l'hématie. Le processus entier ne dure que quelques secondes.

* * *

Pour ce qui concerne *Haemoproteus noctuae*, nous avions apporté au Congrès de Zoologie de 1904 ce qui nous semblait la preuve cruciale du rôle des *Culex* dans la propagation de ce parasite. L'étude que nous avons faite de l'*Haemoproteus* des Pigeons (voir plus loin), nous ayant montré que des infections à *Haemoproteus* peuvent avoir chez l'Oiseau une incubation supérieure à un mois, fait ignoré jusqu'à présent, nous sommes obligés de réserver l'interprétation des résultats de nos expériences. Cette année nous n'avons pas eu de résultats positifs après l'inoculation aux Chouettes du Trypanosome (sauf peut-être un cas d'infection légère).

Nous ferons cependant remarquer que dans les très nom-

breuses dissections que nous opérons depuis 6 ans (1900) de Moustiques provenant des mêmes gîtes, nous n'avons trouvé des Trypanosomes semblables à ceux décrits par F. Schaudinn que chez des *C. pipiens* ayant piqué auparavant des Chevêches, des Effraies ou des Petits-ducs à *H. noctuae* (1).

Si les Trypanosomes du *Culex* n'ont pas de rapport avec les *H. noctuae*, on peut supposer que ceux-ci prennent, dans le corps de l'Insecte, une forme très petite, invisible aux microscopes ordinaires. Les expériences relatées plus haut n'apportent aucun fait à l'appui de cette idée d'un virus passant au filtre.

C. HÆMOPROTEUS COLUMBÆ KRUSE 1892

(= *Halteridium* = *Haemamœba danilewskyi, p. p.*)

Le second hôte des Hémosporidies du genre *Haemoproteus* est resté inconnu jusqu'au moment où F. Schaudinn montra l'évolution, par générations alternantes, de l'*H. noctuae* dans le corps de *Culex pipiens*. Nous confirmâmes expérimentalement cette découverte en 1904.

Mais, nous étant occupés de l'*Haemoproteus* du Pigeon algérien, qui est extrêmement fréquent, nous ne pûmes jamais constater son évolution dans le corps des Moustiques algériens qui peuvent piquer le plus souvent les Oiseaux. De semblables résultats négatifs avaient été constatés par nos prédécesseurs, en Italie, et aux Indes (James) (2).

TRANSMISSION PAR LE *Lynchia maura*

Nous eûmes alors l'idée de poursuivre nos expériences, non avec des Moustiques, mais avec des Hippoboscides, communs sur les Pigeons algériens, et que M. le Dr P. Speiser a bien

(1) Pour la description de ces Trypanosomes, voir notre précédent travail : *VIe Congrès intern. de Zool.*, Berne, 1904, p. 386

(2) Malaria in India. *Sc. memoirs by the off. of the med. and. sanit. departm. of the Governm. of India*, n. s., no 2, 1902

voulu nous déterminer comme *Lynchia maura*, Bigot 1885 (1). (Voir : planche VI).

Bigot avait décrit cette espèce sous le nom de *Olfersia maura* (2) :

Antennis castaneis, flavido setosis; epistomate et vertice testaceis, fronte fusca, utrinque nitida; thorace fusco nigro, vix nitente, humeris scutelloque sordide fulvis; abdomine obscure infuscato, segmento 2° apice fulvo marginato; pedibus testaceis, femoribus superne parum infuscatis, nigro parce setosis, posticis, externe, linea tenui, fuscana, notatis; alis fere hyalinis, venis, costali, longitudinalibus 1 4is, *omnino*, 5a, *usque ad transversam* 1am *nigram, nigro tinctis.*

Les *Lynchia maura* parasitent surtout les jeunes Pigeons de 15 à 20 jours dont les plumes commencent à pousser. On les trouve fréquemment au nombre de 50 à 60 sur un Pigeonneau. Ils sont par contre rares sur les Pigeons adultes. Les éleveurs savent que leur grand nombre rend malades et fait maigrir les Pigeons. En particulier les couveuses, agacées par la présence des Mouches, font de brusques mouvements qui cassent leurs œufs.

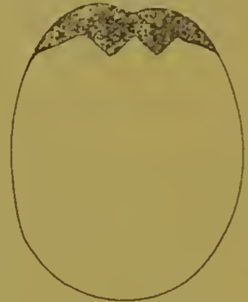


Fig. 4. — Pupe de *Lynchia maura* fraîchement pondue.

Les *Lynchia* sont toujours cachés dans le plumage, leur corps aplati leur permet de se glisser sous les plumes. Ils y sont à une température voisine de 42°. Ils s'envolent si les Oiseaux s'ébrouent fortement, ou sont pris à la main. Ils changent d'hôtes facilement. Leur vol est très rapide et rectiligne.

Les *Lynchia maura* paraissent ne pas pouvoir vivre sur d'autres Oiseaux que les Pigeons (voir plus loin l'expérience faite sur des Canaris). Ils meurent le plus souvent au bout de 48 heures de captivité loin des Pigeons.

La copulation des *Lynchia* a lieu au repos ou pendant le vol et dure fort longtemps, la femelle écarte les ailes pour permettre l'accès du mâle.

La pupe, ovoïde, est pondue blanche, avec une tâche noire en forme d'étoile à 6 branches à un pôle. Elle devient complètement noire en une heure. Elle mesure 3 millimètres sur 2 millimètres et demi environ (Fig. 4).

Elle est pondue dans la poussière sèche des pigeonniers, jamais dans la colombine humide. En cage, les *Lynchia* recherchent pour pondre les endroits secs, et nous avons trouvé une fois une quinzaine de pupes entassées sur une petite corniche accidentelle d'un des montants de la cage. Dans la criblure de grains dont nous nourrissions nos Pigeons en Algérie, nous avons observé des graines végétales ressemblant à l'œil nu d'une façon frappante à des pupes de *Lynchia*. La distinction ne pouvait se faire qu'au microscope : la surface des pupes est marquée d'un très fin réseau à mailles hexagonales qui lui donne l'aspect d'un maroquin écrasé, tandis que la surface des graines est uniformément lisse (Fig. 5).

(1) Nous devons à l'obligeance de plusieurs propriétaires algériens d'avoir pu nous procurer un grand nombre de ces Hippoboscides. Nous les remercions vivement ici, et en particulier M. Ricci, minotier à l'Agha, et son contremaître, M. Verdu, qui a mis le plus affable empressement à nous faciliter nos expériences.

(2) *Ann. Soc. entomol. de Fr.*, 6e série, t. V., 1885, p. 237.

La pupe éclot au bout de 23 à 28 jours, lorsqu'elle est gardée à la température du laboratoire (24° à 30°). Des pupes gardées à la température de 42°, qui est celle que l'on constate sous le plumage des Pigeons, n'ont pas éclos, dans plusieurs expériences.

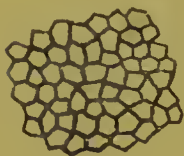


Fig. 5. — Réseau dessiné à la surface de la pupe de *Lynchia maura*.

Les *Lynchia maura* sont très souvent parasités par les œufs, les larves et les adultes femelles d'un Sarcoptide nouveau, appelé *Myialges anchora* par le Pr Trouessart (1). Ce Sarcoptide est plus voisin de ceux qui parasitent les Mammifères que de ceux qui parasitent les Oiseaux.



Les Pigeons dont nous nous sommes servis proviennent tous du marché de Paris : depuis de longues années, tous les Pigeons achetés par les laboratoires de l'Institut Pasteur se sont montrés indemnes d'*Haemoproteus*. Nos Pigeons étaient tenus, de plus, en observation pendant quelque temps, pour que nous puissions nous assurer de leur non-infection. La même cage n'a jamais servi à deux expériences. Toutes les cages étaient grillagées.

I. Le 20 août 1905, est instituée à Alger l'expérience suivante, avec 8 Pigeons parisiens tenus en observation depuis le 1er février 1905 :

Dans une première cage grillagée sont placés : un Pigeon parisien indemne, un Pigeon algérien fortement parasité, une quinzaine de *Lynchia* ;

Dans une seconde cage grillagée : un Pigeon parisien indemne, un Pigeon algérien fortement parasité, sans Hippoboscides ;

Dans une troisième cage semblable : un Pigeon parisien indemne, témoin.

Le 8 octobre, le Pigeon parisien de la première cage montre dans son sang de jeunes *Haemoproteus* (de quelques μ de diamètre et sans pigment). Les jours suivants, les parasites grossissent et contiennent du pigment à partir du 12 octobre. L'infection continue normale.

Les Pigeons parisiens des deux autres cages restèrent indemnes.

II. Dans la cage grillagée d'un Pigeon parisien, isolé depuis le 25 octobre 1905, et conservé à Paris dans une étuve à 24°, sont lâchés, le 15 novembre, un *Lynchia*, le 24 novembre, 2 autres *Lynchia*, ces trois Diptères ayant été prélevés à Alger sur des Pigeons infectés. Le 6 février apparaissent quelques *Haemoproteus* dans le sang du Pigeon (infection restée faible).

III. Un Pigeon parisien indemne fait le voyage d'Alger à Paris, le 14 novembre 1905, dans une cage grillagée avec deux Pigeons voyageurs infectés et couverts de *Lynchia*, dont il n'est séparé que par une cloison non étanche. Les Pigeons voyageurs morts pendant le voyage sont quittés par les *Lynchia*. Le Pigeon parisien montre des *Haemoproteus* dans son sang, le 23 janvier 1906 (infection faible).

(1) La description de *Myialges anchora* a paru dans les C. R. *de la Soc. de Biologie*, t. LXII, p. 443, 16 mars 1907.

IV. Trois Pigeons parisiens indemnes, isolés depuis le 7 février 1906, dans une cage grillagée, y reçoivent le 13 mai 3 *Lynchia* et le 14 mai 8 *Lynchia* capturés sur des Pigeons algériens infectés pour la plupart. Les 3 Pigeons parisiens sont reconnus infectés respectivement le 14 juin, le 23 juin et le 9 juillet.

V. Le 14 juin 1906, deux *Lynchia* pris sur un Pigeon infecté sont mis dans la cage grillagée de deux Pigeons parisiens indemnes : l'un de ces Pigeons se montre infecté le 5 août, l'autre le 17 août.

VI. Le 14 juin, trois *Lynchia* de la même origine sont mis dans la cage grillagée de trois Pigeons parisiens indemnes : deux de ces Pigeons se montrèrent infectés le 5 août, le troisième ne fut jamais infecté. A noter que les 3 Mouches étaient mortes vers le début de juillet. Peut-être n'ont-elles pas piqué le troisième Pigeon?

Ces dix résultats positifs permettent donc d'affirmer le rôle des "Lynchia maura" *dans la propagation de l'*Hæmoproteus *du Pigeon* (1).

Ayant été frappés de la longue incubation (c'est-à-dire du long intervalle entre la piqûre des *Lynchia* et l'apparition des gamètes dans le sang périphérique), de tous les cas relatés ci-dessus, nous avons voulu obtenir un chiffre exact. Dans ce but nous avons procédé à l'expérience suivante :

VII. Le 14 août, 4 Mouches prélevées sur un Pigeon infecté sont mises dans la cage grillagée d'un premier Pigeon parisien indemne. Le 17 août trois jours après), ces 4 Mouches sont retirées et mises dans la cage d'un deuxième Pigeon parisien indemne, dont elles sont retirées de nouveau 24 heures plus tard. Le premier Pigeon montre dans le sang périphérique les premiers très jeunes *Haemoproteus* le 20 septembre, et le deuxième, le 24 septembre.

L'incubation de l'infection par les Lynchia *a donc été chez un Pigeon, de 34 à 37 jours, et chez un autre de 38 jours.*

On peut tirer un autre enseignement de cette expérience. Il est certain que les quatre premières Mouches ont toutes piqué le premier Pigeon indemne, car nous savons qu'un *Lynchia* vit rarement plus de 24 heures quand il est séparé du Pigeon. Or les *Lynchia* sont restés 3 jours dans la première cage.

On peut donc conclure que des Lynchia *qui ont infecté un premier Pigeon, portent encore assez de virus pour en infecter un second, 4 jours après avoir quitté un Pigeon infecté.*

(1) Il faut ajouter à ces dix cas positifs ceux qui sont rapportés ci-dessous. De plus, nous avons encore infecté plusieurs Pigeons, à Paris, durant l'hiver 1906-1907, avec des *Lynchia maura* envoyés d'Alger.

Il est vrai que chez le second Pigeon l'incubation a été un peu plus longue. On peut rapprocher ce durable pouvoir infectant de celui dont nous avons montré l'existence, dans ce même mémoire, chez les *Culex pipiens* infectés par le *Plasmodium relictum*.

* * *

Pas de transmission héréditaire de l'infection chez les Lynchia

Nous nous sommes demandé si l'infection est héréditaire chez les *Lynchia*.

VIII. Dix-sept *Lynchia*, éclos de pupes pondues par des femelles sûrement infectées au laboratoire, sont mis du 7 juillet au 2 octobre dans la cage de deux Pigeons parisiens indemnes. Ni l'un ni l'autre de ces Pigeons ne fut infecté.

Il est donc fort douteux que l'infection des *Lynchia* passe à leur descendance.

* * *

Non-infection des Pigeons par ingestion des Lynchia

Ayant remarqué que les Pigeons infectés de *Lynchia* les pourchassent à coups de bec, nous nous sommes demandé s'ils pouvaient s'infecter par ingestion de Mouches.

IX. Du 20 juillet au 9 août, nous fîmes avaler 33 *Lynchia* vivants, provenant de Pigeons infectés, à un Pigeon parisien indemne, qui ne devint jamais infecté.

Ce mode d'infection n'est donc pas probable.

* * *

ÉVOLUTION D'*Haemoproteus columbae* CHEZ *Lynchia maura*

On voit assez facilement les ookinètes dans la dernière portion de l'intestin moyen de la Mouche, où le sang est en partie digéré, et le noyau des hématies seul encore reconnaissable.

L'ookinète mesure de 20 à 23 μ de longueur sur 2 μ 5 à 3 μ de largeur. Le pigment est ramassé dans le tiers postérieur. Le noyau n'est pas tout à fait au milieu, mais un peu en arrière (son épaisseur = 2 5, sa distance de l'extrémité antérieure

= 10 μ, de l'extrémité postérieure = 8 μ). Le mouvement se fait dans le sens de la longueur, la partie pigmentée, comme on vient de le dire, étant postérieure. Cette ookinète est le plus souvent recourbée : l'aspect le plus fréquent est celui d'une crosse.

*
* *

Nous n'avons pas réussi à suivre l'évolution ultérieure du parasite chez le *Lynchia*. Pour nous assurer que les préparations, dans lesquelles le microscope ne nous faisait rien reconnaître, contenait le virus, nous avons institué les expériences suivantes :

X. Un *Lynchia* prélevé sur un Pigeon très infecté est disséqué le 27 juillet, les organes abdominaux et thoraciques sont mis en suspension dans de l'eau citratée (vérification au microscope) et inoculés à la seringue *dans la veine* d'un Pigeon parisien neuf. Les premiers très jeunes *Haemoproteus* se montrent dans son sang périphérique le 25 août 1906.

Une inoculation intra-veineuse analogue est faite le 5 novembre à 5 Pigeons, — ils sont tous infectés le 3 décembre, — et le 22 novembre à un autre Pigeon, qui montre des gamètes le 20 décembre.

XI. Le 5 novembre, en même temps que des Pigeons sont inoculés dans les veines avec le broyage de corps de *Lynchia* infectés, un autre Pigeon est inoculé *sous la peau* avec le même broyage. L'infection suit chez lui le même cours que chez les premiers, après une incubation de durée équivalente.

Les préparations dans lesquelles nous ne reconnaissons pas une évolution ultérieure des ookinètes contenaient donc un virus inoculable au Pigeon.

De plus, nous voyons que l'incubation de l'infection donnée par le virus inoculé dans les veines ou sous la peau est de 28 ou 29 jours, chez ces 8 Pigeons. On verra plus loin (*expériences XII, XIII et XIV*), *trois autres cas d'incubation de 28 jours.*

(Nous devons noter 2 autres cas, en automne 1906, où l'incubation a été de 45 jours).

Pour faire suite à l'expérience ci-dessus, nous avons recherché si ce virus n'entrait pas dans la catégorie des virus dits invisibles, passant aux filtres :

XII. Quatorze *Lynchia* pris sur un Pigeon fortement parasité sont disséqués le 9 août, leurs organes écrasés et mis en suspension dans l'eau

citratée, qui est filtrée à travers une bougie Chamberland F par pression à l'aide d'une poire en caoutchouc. Le filtrat est inoculé dans les veines à un premier Pigeon parisien neuf, le reliquat à un second et à un troisième Pigeons parisiens neufs. Ce troisième seul se montra infecté le 6 septembre (28 jours d'incubation).

XIII. Deux Mouches prélevées sur un Pigeon très infecté sont disséquées le 26 août, leurs organes écrasés mis en suspension dans de l'eau citratée qui est filtrée comme ci-dessus à travers une bougie Chamberland F. Le filtrat est inoculé dans les veines d'un premier Pigeon parisien neuf, le reliquat dans les veines d'un second Pigeon parisien neuf. Ce second Pigeon seul montre les premiers jeunes *Haemoproteus* le 23 septembre (28 jours d'incubation).

Il est donc probable que le virus ne peut pas traverser la bougie Chamberland F (2 filtrats ne sont pas infectants, 2 reliquats sur 3 sont infectants).

XIV. Trois essais de filtration à travers des *bougies Chamberland spéciales*, à débit plus fort que celui des précédentes, furent ensuite faits : le filtrat des corps broyés de 3 *Lynchia* infectés à travers une bougie *spéciale* F n° 475, fut inoculé à 2 Pigeons. Le filtrat obtenu à travers une bougie *spéciale* H n° 450 fut inoculé à un autre Pigeon. Enfin une goutte du liquide obtenu par le broyage fut inoculé à un Pigeon témoin. Celui-ci montra au bout de 28 jours de nombreux gamètes dans son sang périphérique.

Les trois premiers Pigeons, surtout les deux premiers, montrèrent, au bout de quelques semaines, de petits granules dans leurs hématies, ressemblant à de très jeunes *Haemoproteus*, mais jamais de gamètes bien caractérisés.

Nous avons refait les mêmes expériences avec des bougies Berkefeld.

XV. Le 7 septembre, dix *Lynchia* pris sur un Pigeon infecté sont disséqués, leurs organes écrasés mis en suspension dans l'eau citratée qui est filtrée à travers une bougie Berkefeld. Le filtrat est inoculé dans les veines d'un premier Pigeon parisien neuf, le reliquat dans les veines d'un deuxième Pigeon parisien neuf. Le 13 octobre (36 jours d'incubation) de très jeunes formes d'*Haemoproteus*, rares, apparaissent dans le sang périphérique du premier Pigeon. Elles augmentent de volume les jours suivants, en restant rares, puis aucune forme parasitaire n'est vue. On verra plus loin ce que l'on peut penser de ce phénomène (1).

(1) Pendant les quelques jours où nous avons vu de très jeunes *Haemoproteus* chez ce Pigeon, nous avons trouvé dans les mêmes préparations de sang, d'assez nombreux *Herpetomonas*.

Leur corps, étroit et effilé, est coloré en rose pâle par le Romanowsky et mesure de 17 à 22 μ de longueur, sur 1 μ 5 environ de largeur. Le flagelle, également rose pâle, et sans membrane ondulante, mesure de 19 à 35 μ de longueur. Le noyau, allongé, n'occupant pas toute la largeur du corps, mesure de 5 à 7 μ de longueur et est situé à 6 ou 7 μ de l'extrémité postérieure du corps. Le centrosome, gros, sphérique, et plus fortement coloré que le noyau, est situé à 3 ou 5 μ en avant du noyau.

Ces *Herpetomonas* n'ont pas été retrouvés depuis cette époque dans le sang de ce Pigeon (mars 1907).

En raison de leur aspect général, nous nous sommes demandé si ces *Herpetomonas*

Le second Pigeon reste indemne.

D'autres filtrats obtenus à travers une bougie Belkefeld furent encore inoculés : le 25 octobre à un Pigeon, le 5 novembre à deux autres Pigeons. Au bout d'un mois environ, les hématies présentèrent de petits granules, pendant quelques jours, mais jusqu'en février 1907, les gamètes ne sont pas apparus.

En résumé, le virus a passé, une seule fois sur quatre essais, par filtration à travers une bougie Berkefeld. Cet unique résultat positif ne permet de tirer aucune conclusion pour le moment. A noter l'apparition passagère de granules intraglobulaires ressemblant à de très jeunes *Haemoproteus*, chez les Pigeons inoculés avec des filtrats de virus.

***

ÉVOLUTION D'*Haemoproteus columbae* CHEZ LE PIGEON. GUÉRISON SPONTANÉE

En raison de la longue incubation de l'infection chez le Pigeon : de 28 à 29 jours après inoculation sous-cutanée ou intra-veineuse, de 34 à 38 jours après piqûre du *Lynchia*, nous avons pensé qu'il y aurait lieu de chercher si le virus n'évoluait pas sous une forme particulière dans les organes internes du Pigeon. Cette idée était corroborée par ce fait que l'on ne connaît que des formes sexuées dans le sang périphériques des Pigeons. Nous n'avons encore rien vu dans nos examens miroscopiques, et les expériences suivantes ne nous ont donné aucun renseignement :

XVI. — Le 1er septembre, du sang périphérique d'un Pigeon très infecté est injecté tel quel dans les veines d'un Pigeon parisien neuf. Le sang du même Pigeon, dilué dans plusieurs fois son volume d'eau citratée, filtré à travers une bougie Chamberland F, est injecté dans les veines d'un second Pigeon parisien neuf : aucun résultat.

n'étaient pas des spermatozoïdes ayant passé dans le sang du Pigeon sous l'influence d'une cause inconnue. Nous avons donc coloré par la même méthode des spermatozoïdes de Pigeon, en ayant soin de mettre les spermatozoïdes en contact avec du sang de Pigeon, avant la coloration. Celle-ci laisse les queues des spermatozoïdes incolores, tandis qu'elle colore les flagelles des *Herpetomonas*. La tête du spermatozoïde mesure en moyenne 17 μ (formes géantes = 27 μ), est colorée d'une façon uniforme par les colorants nucléaires, et, comme on le sait, ne présente pas de pièce moyenne. La queue du spermatozoïde mesure 85 μ, tandis que le flagelle de l'*Herpetomonas* ne dépasse pas 35 μ.

Les spermatozoïdes des *Lynchia maura* ont une tête ressemblant à celle des spermatozoïdes de Pigeon, et une queue beaucoup plus étroite et plusieurs fois plus longue.

Il semble donc bien que ces *Herpetomonas* sont des parasites du Pigeon. Celui-ci a toujours vécu en cage grillagée.

XVII. — Le même Pigeon infecté étant sacrifié, on inocule la moitié de sa rate dans le péritoine d'un premier Pigeon parisien neuf; l'autre moitié mise en suspension, filtrée à travers une bougie Chamberland F, est inoculée dans le péritoine d'un second Pigeon neuf : aucun résultat.

Les très jeunes *Haemoproteus* qui apparaissent à l'intérieur des hématies de Pigeons après une si longue incubation ne mesurent pas plus de 1 à 2 μ de diamètre. Ils sont de forme triangulaire, quadrilatérale ou ronde, et situés en un point quelconque du protoplasma. Trois ou quatre jours après leur apparition, ils ont grandi et mesurent 8 μ environ dans leur plus grande longueur. Ils commencent alors à contenir du pigment. Leur forme est à ce moment très irrégulière, les bords déchiquetés rappellent parfois l'aspect classique d'*Haemoproteus noctuae*. Ils coiffent parfois une des extrémités de l'ellipse du noyau, au lieu d'être allongés suivant la plus grande dimension de l'hématie, comme les gamètes adultes. Très souvent, plusieurs jeunes formes sont dans une même hématie. Elles prennent faiblement la couleur. Les très jeunes formes, colorées, ressemblent beaucoup aux petites formes annulaires du *Plasmodium* de l'homme : bague bleue à chaton rouge. Les formes moyennes ont le protoplasma coloré par bandes bleues et incolore par places. On trouve tous les intermédiaires juqu'à l'aspect bien connu des gamètes adultes.

Fait constant et remarquable : *Au fur et à mesure que les jeunes formes grandissent, elles deviennent plus rares dans le sang périphérique.*

C'est à ce phénomène que nous faisions allusion à propos de l'expérience XV. Nous avions vu les jeunes formes assez nombreuses seulement pendant 3 jours, puis ayant dû suspendre l'examen pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous ne les avons plus retrouvées huit jours plus tard, alors que les formes auraient dû devenir adultes. Dans tous nos autres cas (inoculation de virus non filtré ou piqûre de *Lynchia*) les jeunes formes étaient au début très nombreuses ou extrêmement nombreuses, souvent plusieurs dans une hématie, toujours plusieurs par champ d'immersion : dans les huit jours qui suivaient, les formes adultes n'apparaissaient plus que peu nombreuses ou rares.

Dans les mois suivants, les Pigeons étant tenus toujours à l'abri des réinfections, les gamètes devenaient parfois très rares.

Il y a ainsi souvent guérison spontanée, le plus bel exemple est le suivant :

XVIII. — Un Pigeon inoculé dans les veines le 26 août 1906 avec le broyage d'un *Lynchia* infecté montre les premiers très jeunes *Haemoproteus* dans son sang le 23 septembre. Le 29 septembre les gamètes sont presque adultes. Le 5 octobre ils sont adultes, mais peu nombreux, le 23 octobre ils ne sont plus que rares. A partir du 1er novembre jusqu'à notre dernier examen (février 1907) on ne les trouve plus.

D'autre part : *le degré d'infection d'un Pigeon est généralement en rapport avec le nombre de Mouches qui l'ont piqué ou qu'on lui a inoculées.*

* * *

ACTION DE LA QUININE

L'observation de la guérison spontanée nous a donné l'idée d'expérimenter l'action de la quinine sur *Haemoproteus columbae*, dans le but de guérir plus vite les Pigeons.

Nous nous sommes servis d'une solution de bichlorhydrate de quinine à 6 pour 1000 dans l'eau distillée (1 c.c. contenant 6 milligrammes de sel), et nous avons voulu connaître d'abord la dose minima mortelle.

XIX. — Le 10 août, un Pigeon adulte à *Haemoproteus* non rares reçoit sous la peau 48 milligrammes de quinine. Le 11, il va bien, les *Haemoproteus* sont encore « non rares ». Il reçoit sous la peau 128 milligrammes. Il meurt, en quelques minutes, dans des convulsions. A l'autopsie ; organes congestionnés. Avant la mort, l'examen du sang avait montré que le pigment des gamètes était plus dispersé que normalement, leur colorabilité était diminuée.

XX. — Un Pigeon adulte, à *Haemop.* nombreux, reçoit sous la peau les 13, 14, 15, 17 août, 48, 48, 66, 90 milligrammes. Il meurt 20 minutes après cette dernière injection, dans des convulsions. Durant ces 4 jours les *Haemoproteus* n'avaient pas été influencés par la médication (comparaison avec un Pigeon témoin).

Nous avons donc résolu de nous en tenir à la dose de 60 milligrammes, comme étant proche de la dose mortelle.

XXI. — Un Pigeon reconnu infecté le 5 août a de *nombreux Haemoproteus* jusqu'au 5 septembre. A cette date, il reçoit sous la peau 60 milligrammes de quinine. Le 10 septembre les parasites sont encore nombreux : 2e in-

jection de 60 milligrammes. A partir du 22 septembre les parasites ne sont plus que rares ou non rares, 3e injection le 22 septembre, 4e le 25 octobre. Les *Haemop.* subsistant toujours non rares (dernière observation : février 1907).

XXII. — Un Pigeon reconnu infecté le 17 août n'a jamais eu que de *rares* gamètes jusqu'au 10 septembre. A cette date il reçoit pour la première fois 60 milligrammes de quinine sous la peau, à partir du 22 septembre on ne trouve plus de parasites dans son sang. Il reçoit une 2e et 3e injection les 22 septembre et 25 octobre. Réinoculé dans les veines avec le broyage du corps d'un *Lynchia* le 5 novembre, il montre à partir du 5 décembre une faible quantité de gamètes dans son sang périphérique, et n'en montre plus à partir de fin janvier.

XXIII. — Un Pigeon reconnu infecté le 25 juin 1907 a de *nombreux* gamètes dans le sang périphérique jusque vers le milieu d'août, ils deviennent alors, « *rares* » ou « *non rares* ». Il reçoit une injection de quinine le 22 septembre (60 milligrammes) une 2e le 25 octobre, le nombre de gamètes ne change pas (février 1907).

Son témoin, reconnu infecté le 9 juillet a des gamètes *assez nombreux* jusque vers le milieu d'août. Ils deviennent *rares* à partir de ce moment. A partir du 25 octobre, ils redeviennent *assez nombreux*.

L'action de la quinine se montre nulle dans les expériences XXI et XXIII. La résistance du Pigeon dans l'expérience XXII peut être attribuée à une propriété individuelle autant qu'à la quinine car nous avons noté plus haut qu'un certain nombre de Pigeons guérissent sans traitement de leur infection (Voir observations XVIII).

L'expérience XXII nous montre de plus qu'un Pigeon paraissant guéri de son infection n'a pas résisté à une nouvelle inoculation, mais a guéri rapidement de cette deuxième infection.

* * *

EXPÉRIMENTATION AVEC D'AUTRES OISEAUX

Nous avons essayé d'infecter des Canaris par la piqûre de *Lynchia maura*.

XXIV. — Deux *Lynchia maura* pris sur un Pigeon très infecté sont mis dans la cage grillagée de deux Canaris le 13 août à 5 heures du soir ; on les observe à fréquentes reprises. A aucun moment, ils ne se jettent sur les Canaris ; le lendemain une Mouche meurt. Au bout de 24 heures on enlève l'autre Mouche qui ne s'est jamais posée sur les Canaris.

Nous pensons que cet exclusivisme des Lynchia maura *impose la conception de la diversité des espèces d'*Hæmoproteus *qui infectent les différents Oiseaux, si du moins les autres*

Hippoboscides d'Oiseaux sont aussi exclusifs. En tout cas, il est nécessaire de faire une espèce particulière de H. columbæ.

A défaut de la piqûre du *Lynchia*, nous avons inoculé à la seringue, sous la peau, un Canari, avec comme témoin un Pigeon : résultat négatif. Dans une autre expérience, une Poule fut inoculée dans les veines : résultat négatif.

XXV. — Le 26 septembre deux Mouches prélevées sur un Pigeon très infecté sont disséquées, le broyage est mis en suspension, inoculé *sous la peau* d'un Canari neuf. Celui-ci n'est pas infecté.

XXVI. — Une Poule inoculée dans les veines le 5 novembre avec le broyage de *Lynchia* infectés n'est pas infectée. Les Pigeons témoin, inoculés de même, sont tous infectés.

***

HÆMOPROTEUS DU MOINEAU PÉLERIN D'ALGÉRIE

Presque tous les Moineaux des campagnes algériennes que nous avons examinés étaient infectés par un *Haemoproteus*, dont les gamètes sont en général fréquents dans le sang périphérique : la plupart sont infectés aussi par des *Plasmodium relictum* (*Proteosoma*) et des Filaires. Nous ne nous occuperons, dans ce qui suit, que de l'*Haemoproteus*.

Les caractères morphologiques de ses gamètes rappellent ceux d'*Haemoproteus noctuae* par la dentelure et l'irrégularité de leurs bords.

Nous avons recherché si le second hôte de cet *Haemoproteus* est le Moustique qui pique le plus souvent les Oiseaux : *Culex pipiens*. Quelques expériences ont eu lieu aussi avec le *Theobaldia spathipalpis*, dont quelques-uns ont piqué une première fois nos Oiseaux, mais jamais une seconde fois.

On pouvait chercher si l'évolution hypothétique de l'*Haemoproteus* du Moineau chez le *Culex* suivait l'un des deux modes connus pour d'autres *Hémosporidies*.

A. Comme *Plasmodium relictum*, les sporozoïtes passant dans les glandes salivaires de l'Insecte environ une semaine après la piqûre (à 22-25°).

B. Comme *Haemoproteus noctuae*, d'après Schaudinn, l'évolution de la génération alternante n'étant terminée chez l'Insecte qu'après plusieurs « nourritures ».

A. *Canaris sujets piqués par des Moustiques ayant piqué plus de 8 jours auparavant un Moineau. Résultat négatif.*

I. — Un Canari neuf est piqué le 22 mai par 58 *Culex pipiens* ayant piqué le 9 mai (11 jours avant), un Moineau très infecté, 0 résultat.

II. — Un Serin neuf est piqué le 30 mai par 18 *C. pipiens* ayant piqué le 22 mai (8 jours avant) un Moineau très infecté, 0 résultat.

III. — Un Canari est piqué le 7 juin par 22 *C. pipiens* ayant piqué le 22 mai (16 jours avant) un Moineau très infecté, 0 résultat.

IV. — Un Serin est piqué le 25 juillet par 10 *C. pipiens* ayant piqué le 19 juin (36 jours avant) un Moineau très infecté, 0 résultat.

B. *Canaris sujets piqués par des Moustiques ayant piqué auparavant : 1° un Moineau infecté, puis 2° un Canari neuf. Résultat négatif.*

V. — Un Canari neuf est piqué le 7 juin par 36 *C. pipiens* déjà nourris : 1° sur un Moineau infecté ; 2° sur un Canari neuf (huit jours d'intervalle entre chaque piqûre représentent la durée normale de la digestion). 0 résultat.

VI. — Un Canari neuf est piqué le 24 juin par 12 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

VII. — Un Canari neuf est piqué le 25 juillet par 15 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

VIII. — Un Canari neuf est piqué le 8 août par 11 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat

IX. — Un Serin neuf est piqué le 16 août par 3 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

C. *Canaris, sujets piqués par des Moustiques ayant piqué auparavant : 1° un Moineau infecté ; 2° un premier Canari neuf ; 3° un deuxième Canari neuf. Résultat négatif.*

X. — Un Canari neuf est piqué le 23 juin par 4 *C. pipiens,* dans ces conditions. 0 résultat.

XI. — Un Canari neuf est piqué le 25 juillet par 15 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

XII. — Un Canari neuf est piqué le 8 août par 2 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

XIII. — Un Canari neuf est piqué le 16 août par 2 *C. pipiens* dans ces conditions. 0 résultat.

L'insuccès des 13 expériences envisageant les deux modes possibles, par analogie, de l'évolution de l'*Haemoproteus* du Moineau dans le corps du *C. pipiens*, peut être rapproché de l'insuccès semblable qui a marqué tous nos essais de transmission de l'*Haemoproteus* du Pigeon par le *C. pipiens*. Si

l'on considère, au contraire, le succès des tentatives de propagation de l'*H.* du Pigeon par le *Lynchia maura*, on peut conclure qu'*il est très probable que l'* « Hæmoproteus » *du Moineau, et en général toutes les espèces d'* « Hæmoproteus » *des Oiseaux* (sauf probablement H. noctuæ) *ont comme second hôte des Hippoboscides, dont on connaît l'existence si fréquente sur les Oiseaux.*

***

HÆMOPROTEUS DU VERDIER

Un Verdier, *Passer chloris*, infecté par un *Haemoproteus*, est gardé dans une cage depuis 3 ans (1903-1906) en compagnie de Canaris qui ne se sont jamais infectés.

Après 3 ans, ce Verdier, mis à l'abri de toute chance de réinfection, est encore infecté et à peu près au même degré.

***

D. TRYPANOSOME DE L'HIRONDELLE

Nous avons vu à l'état frais, plusieurs fois depuis 1903, dans le sang d'Hirondelles d'Algérie, un Trypanosome *toujours très rare* (Hirondelles capturées dans les 3 départements : plaine de la Macta, plaine de la Mitidja, vallée du Sebaou en Kabylie, plaine de Bougie, Hauts-Plateaux de Sétif).

Ce Trypanosome mesure à l'état frais 22 μ de longueur sur 4 μ environ de largeur. L'extrémité postérieure est pointue et se tord de tous côtés assez vivement. La membrane ondulante est large et apparaît tantôt à droite, tantôt à gauche du corps pendant les mouvements du flagelle. Le Trypanosome se déplace, le flagelle en avant, et est capable de quitter le champ du microscope.

Jamais nous n'avons pu retrouver sur les préparations colorées les Trypanosomes vus à l'état frais.

Dans l'impossibilité où nous étions de recourir à la méthode expérimentale par inoculation à des animaux de même espèce, nous avons essayé de cultiver ce Trypanosome pour pouvoir l'étudier.

Le 9 mai 1906, le sang de 12 Hirondelles de l'Habra est ensemencé dans autant de tubes de gélose au sang de Lapin préparé selon la formule de Novy et Mac-Neal (mais sans défibriner le sang). A l'examen microscopique aucune de ces Hirondelles ne présentait de parasite dans le sang.

Un seul de ces tubes donne une culture de Flagellés qui fut réensemencée les 6 juin et 11 juin (2e culture).

Une 3e culture fut faite le 23 juin, une 4e le 7 juillet, une 5e le 4 août, une 6e le 30 août, une 7e le 1er octobre, une 8e culture le 11 octobre. Un ensemencement opéré avec la 8e culture par le Dr Mathis sur son milieu modifié (1) lui donna une 9e culture aussi abondante que les précédentes. Le Dr Mathis en est, le 5 février 1907, à sa 15e culture.

La multiplication est rapide en milieu de culture et devient apparente dès le 2e ou 3e jour après l'ensemencement.

A l'état frais, les cultures montrent le développement des Trypanosomes sous forme d'*Herpetomonas* : ceux-ci sont de différentes tailles, très mobiles, ils traversent le champ du microscope le flagelle en avant. Chez les grosses formes fuselées, le corps se déplace tout d'une pièce, la membrane ondulante et le flagelle seuls s'agitent Chez les petites formes le corps entier se tord pendant la marche. Les grandes formes présentent parfois des aspects de division binaire longitudinale égale. Dans les vieilles cultures, on trouve surtout de nombreuses formes en boules, immobiles, avec un flagelle très long qui seul s'agite, parfois très faiblement.

Enfin on rencontre de nombreuses rosaces de 6 à 15 *Herpetomonas* fuselés et ayant tous leur flagelle dirigé vers le centre.

Ce qui frappe le plus dans l'aspect de ces *Herpetomonas* ce sont les granulations assez grosses qui sont toutes contenues en général dans la moitié postérieure du corps. La membrane ondulante se voit très nettement. Les grandes formes libres mesurent de 10 à 20 μ (une fois 34 μ) (17 μ en moyenne) de longueur, sur 3 à 4 μ de largeur en moyenne (parfois 6 μ) ; le flagelle n'est pas mesurable à l'état frais.

(1) C. R. *Biol.*, t. LXI, 8 déc. 1906, p. 550.

Les formes rondes, de 3 à 16 μ de diamètre, sont remplies de granulations plus grosses que celles des formes fuselées.

Préparations colorées. — Les formes fuselées, qui sont les plus nombreuses dans les cultures en pleine évolution, mesurent 20 μ de longueur sur 2 à 3 μ de largeur; la portion libre de leur flagelle atteint en général la même longueur que le corps : 17 à 25 μ. Le noyau, d'un diamètre moyen de 3 μ à 3 μ 5, est situé tangentiellement à la ligne médiane transversale, en avant de cette ligne. Le centrosome, assez gros et toujours bien coloré, est très près de la partie antérieure du noyau et lui est même le plus souvent accolé.

COMPARAISON AVEC LES AUTRES TRYPANOSOMES DES OISEAUX

Quelques-uns de ces Trypanosomes ne sont connus que par leurs caractères morphologiques dans le sang des Oiseaux. Leurs dimensions ne répondent pas à celles du Trypanosome de l'Hirondelle (1) :

T. Johnstoni. Dutton et Todd, 1903 : 36 à 38 μ sur 1 μ 4 à 1 μ 6.
2e *T. de Gambie.* Dutton et Todd, 1903 : 32 μ 5 sur 8 μ.
T. du Pigeon. Hanna 1903 : 45 à 60 μ sur 6 μ à 8 μ.
T. du Corbeau. Ross et Hanna : 40 à 56 μ sur 3 μ à 4 μ 8.
T. du Milan. Donovan : 34 μ sur 3 μ à 3 μ 5.
T. polyplectri Vassal (2) : 46 μ sur 5 μ.

D'autre part, les caractères culturaux des Trypanosomes des Oiseaux qui ont été cultivés jusqu'ici sont différents de ceux du Trypanosome de l'Hirondelle (3) :

T. avium (Danilewsky, N. et Mac-N. *emend.*) revêt en culture des formes spirochétiennes tout à fait spéciales.

T. mesnili (N. et Mac-N.), qui mesure dans le sang 50 μ sur 8 μ (dimensions doubles de celles du T. de l'Hirondelle) for-

(1) THIROUX. Recherches morphologiques et expérimentales sur *T. paddae. Ann. Inst. Past.*, t. XX, fév. 1905.

(2) VASSAL Sur un nouveau Trypanosome aviaire. C. R. *Soc. Biol.*, t. LVIII. 17 juin 05, p. 1014.

(3) Voir F. G. NOVY et W. J. MAC-NEAL : On the Trypanosomes of Birds, *Journ. of infect. diseases*, t. II, n° 2, 1er mars 1905, et THIROUX, *loc. cit.*

me en cultures de très grandes rosaces : le corps entier des *Herpetomonas* est granuleux.

T. laverani (N. et Mac N.) a une culture à évolution très lente, le corps entier est granuleux et contient un bâtonnet terminal à l'extrémité postérieure, le centrosome est en avant du noyau.

Le type (4) de N. et Mac N ne contient en culture que de très fines granulations ; sa longueur n'est que de 15 μ sur 3 μ de largeur.

Le type (4*a*) des mêmes auteurs ne montre en culture que très rarement des rosaces, son centrosome est très gros (1 μ à 1 μ 3) et le noyau peu volumineux (2 μ).

T. paddae (Laveran et Mesnil) montre en culture, d'après Thiroux, des rosaces où les flagelles sont dirigés vers la périphérie. Le centrosome est entre le noyau et l'extrémité antérieure.

Le Trypanosome de l'Hirondelle se caractérise surtout, dans ses cultures, par les grosses granulations n'occupant en général que la moitié postérieure du corps, le centrosome très rapproché de la partie antérieure du noyau auquel il est souvent accolé, la longueur du flagelle libre, la fréquence des rosaces constituées par un petit nombre d'éléments, et enfin la rapidité de la culture.

Ces caractères nous paraissent suffisants pour distinguer le T. de l'Hirondelle des autres T. d'Oiseaux et en faire une espèce nouvelle, pour laquelle nous proposons le nom de *Trypanosoma mathisi*, en l'honneur du Dr Mathis, qui a apporté une très pratique modification au milieu de Novy et Mac-Neal pour la culture des Trypanosomes (1).

INOCULATION

La vie des Hirondelles en captivité étant très précaire, nous avons inoculé toute l'eau de condensation d'un tube de culture contenant de très nombreux *Herpetomonas*, le 23 juin 1906, sous la peau de deux Serins, sans aucun résultat.

(1) C. R. *Soc. Biol.*, t. LXI, 8 déc. 1908, p. 550.

SUR LA STRUCTURE FINE DES SPOROZOÏTES DE *Plasmodium relictum* GRASSI ET FELETTI (= *Proteosoma*).

NOTE de MM. EDMOND et ETIENNE SERGENT TRANSMISE PAR M. ROUX (1)

Grassi (2) et Schaudinn (3) décrivent les sporozoïtes du *Plasmodium* du paludisme humain comme possédant un noyau unique, composé de plusieurs corpuscules chromatiques. « Le noyau, écrit Schaudinn, est situé à la partie médiane, dans la partie la plus large du fuseau ; il est ovale, son grand axe est dirigé comme celui du sporozoïte. » De même Grassi a vu « le noyau des sporozoïtes au milieu de leur corps..., il est d'une forme ovale allongée.., composé de 2 à 4 granules chromatiques, disposés le plus souvent en file ; exceptionnellement il y a une masse chromatique unique. »

Nous avons retiré des résultats tout différents des observations que nous poursuivons depuis un an sur les sporozoïtes du *Plasmodinm relictum* Grassi et Feletti 1891 (= *Proteosoma*), d'une part sur des sporozoïtes d'hiver existant dans le corps de *Culex pipiens* depuis un ou deux mois, d'autre part sur des sporozoïtes d'été, arrivés à maturité depuis quelques jours seulement.

Dans toutes les préparations bien colorées (par la solution de Giemsa), nous avons vu une petite masse chromatique plus ou moins étendue occuper complètement l'une des extrémités du corps du sporozoïte. De plus :

1° Dans les vieux sporozoïtes (*c. c* sur la figure) trouvés en hiver chez des *Culex pipiens* hivernants nourris plusieurs semaines auparavant sur des Canaris à *Proteosoma*, nous trouvons toujours une seconde masse chromatique située vers le milieu du corps. Nous la nommerons provisoirement, pour

(1) C. R. *de l'Académie des Sciences, 24 août 1908.*

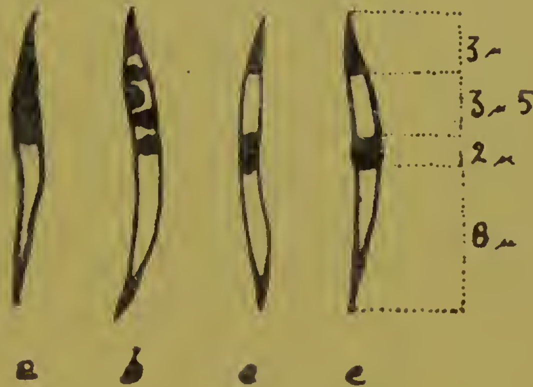
(2) *Studi di uno zoologo sulla malaria,* 2e édit. Roma, 1901, p. 185.

(3) *Studien über Krankheitserregende Protozoen.* II.: *Plasmodium vivax* (Gr. et Fel. (*Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte,* t. XIX, p. 199).

la commodité de la description, *noyau central*, tandis que la première sera le *noyau terminal*.

Le noyau central est en général mieux coloré que le noyau terminal, il est souvent sphérique et semble alors dépasser de chaque côté les bords du sporozoïte.

2° Dans les sporozoïtes jeunes, examinés peu de jours après la maturation des sporoblastes, nous voyons les figures suivantes :



Sporozoïtes de *Plasmodium relictum*. (Figures demi-schématiques).

a. Des masses chromatiques compactes occupant une moitié ou un tiers terminal du corps.

b. Des masses chromatiques de même localisation et de même volume, mais fragmentées en plusieurs corpuscules.

c. Deux masses chromatiques, comme dans les vieux sporozoïtes d'hiver, l'une terminale, l'autre centrale, c'est-à-dire occupant les deux extrémités de l'espace rempli dans les cas ci-dessus par la masse chromatique unique *a*. Des sporozoïtes de trois semaines en été ne renferment que ces deux masses chromatiques.

Dans un sporozoïte moyen de 16 μ ; le noyau terminal mesure de 2 μ 5 à 3 μ ; l'espace clair qui suit mesure de 3 μ à 4 μ ; le noyau central, de 2 μ à 3 μ 5.

On remarquera que tout se passe comme si, chez les sporozoïtes à peine mûrs, existait une seule masse chromatique occupant à peu près la moitié du corps. Cette masse se fragmenterait ensuite, se condenserait en deux parties dont l'une, centrale, a surtout les allures d'un noyau. Le fait de rencontrer presque exclusivement des figures binucléées dans ces sporozoïtes mûrs depuis quelques semaines appuie l'idée d'une telle évolution.

Il nous semble intéressant de rapprocher ces observations de celles que Max Hartmann (1) a poursuivies sur la même Hémosporidie, le *Proteosoma*. Il a vu des mérozoïtes, des macrogamétocytes, des microgamétocytes, des microgamètes binucléées. Il n'a pas eu l'occasion d'étudier les sporozoïtes. Nous pensons, comme Hartmann, qu'il y a lieu d'interpréter ces faits comme des arguments en faveur des liens de parenté indiqués par F. Schaudinn entre les Hémosporidies et les Flagellés

(1) *Das System der Protozoen. Zugleich vorläufige Mitteilung über Proteosoma* Labbé (*Arch. f. Protistenk.*, t. X, 1907, p. 149 et suiv.).

UN CAS DE RÉVEIL D'INFECTION A HÉMOCYTOZOAIRES CHEZ UN SINGE

PAR M. EDMOND SERGENT (1)

Un *Cercopithecus albogularis*, entré à la ménagerie de l'Institut Pasteur 8 mois auparavant, et ayant toujours paru jouir d'une excellente santé, ne fut utilisé que récemment en raison de son caractère très sauvage et méchant. Sa température rectale dépassait alors toujours 39°, son sang était normal.

L'inoculation que reçut alors ce Singe ne produisit aucun effet, mais on dut, en raison de la méchanceté de cet animal, lui couper les canines, et de plus, chaque prise de température et de sang était l'occasion d'une véritable lutte pour qu'on arrivât à s'emparer de lui. Après 15 jours de traumatismes quotidiens, le Singe montra dans son sang, jusque-là normal, quelques gamètes de *Plasmodium kochi*, en même temps que sa température rectale s'abaissait. En 5 jours, la température tombait au-dessous de 37° et le nombre des *Plasmodium* augmentait jusqu'au moment de la mort survenue avec de l'hypothermie.

A l'autopsie, la rate n'était pas grosse et contenait un abondant pigment noirâtre. Le suc de rate, le sang des organes et du cœur contenaient de nombreux *Plasmodium*: on n'y voyait pas de Bactéries, et l'ensemencement dans les milieux de culture ordinaires resta stérile. Les *Plasmodium* observés durant la vie ou après la mort n'étaient représentés que par des gamètes, surtout adultes, quelques-uns presque adultes. Les dimensions des plus grands ne dépassent pas celles d'une hématie. Les globules rouges parasités ne présentaient aucune

(1) *Bull. Soc. Path. exot.* t. I, n° 3, 1908.

lésion spéciale. Le noyau du *Plasmodium*, presque toujours excentrique, est de volume variable, plus grand chez les gamètes mâles, où il peut occuper le tiers environ du parasite, que chez les gamètes femelles. Il se colore *très difficilement* ; par surcoloration, on colore un fond uniforme rose pâle, sur lequel se détachent en rouge foncé des grains de chromatine, isolés ou en amas, formant des dessins variés. Le protoplasma est, comme chez les autres Hématozoaires, vert bleu chez les mâles, bleu foncé chez les femelles. Le pigment est extrêmement fin, uniformément répandu dans tout le protoplasma, chez le mâle comme chez la femelle, et, caractère particulier, non mélanique, mais ocre. A l'état frais, les grains de pigment semblent agités d'un vif mouvement sans déplacement, il n'y a pas de mouvement amiboïde perceptible du parasite.

En somme, des traumatismes répétés ont semblé causer chez ce Cercopithèque, en plein hiver, le réveil d'une infection à Hémocytozoaires, remontant au moins à un an.

SUR DES TRYPANOSOMES DES CHAUVES-SOURIS

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Quelques auteurs ont signalé l'existence de Trypanosomes dans le sang de Chauves-Souris (2). Mais aucun d'eux n'a étudié ces parasites, et, dans leur livre (3), Laveran et Mesnil constatent que, « à l'heure actuelle, on n'a aucune description des Trypanosomes des Cheiroptères ».

Nous avons pu étudier, en septembre 1904, les Trypanosomes de deux espèces de Chauves-Souris de l'Afrique du Nord. Nous



Petit Trypanosome, coloré



Gros Trypanosome, état frais

avons trouvé deux sortes de Trypanosomes : la première est petite, et surtout mince, la seconde est grande et grosse.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 14 janvier 1905.

(2) Dionisi, *Atti della Soc. p. g. Studi d. Malaria*, t. I, 1899, p. 145. F. Testi, *Boll. Soc. Zool. ital.*, 1902 (d'après le *Centralbl. f. Bakt., Ref.*, t. XXXIV, p. 66). Durham, Report of the Yellow fever expedition to Para, 1900, p. 79).

(3) *Trypanosomes et Trypanosomiases*, 1904, Masson.

Le petit Trypanosome (fig. 1), examiné à l'état frais, apparaît animé d'un très vif mouvement de translation ; son corps mince, et qui semble cylindrique, se tord tout entier, suivant des formes recourbées en S. Il traverse en tourbillonnant le champ du microscope, où l'on a à peine le temps de le voir. Il met quelques secondes à traverser le champ d'un objectif 7 Stiassnie. A l'état coloré, ce Trypanosome mesure de 20 à 24 μ de longueur, flagelle compris, sur 1 μ 5 de largeur. La longueur de la partie libre du flagelle est de 4 à 5 μ. La membrane ondulante ne se distingue pas du corps. L'extrémité postérieure du corps est très effilée ; le centrosome, fort gros, est situé dans cette partie effilée. Le protoplasma est finement granuleux, surtout dans la partie médiane. Le noyau est très rapproché de l'extrémité antérieure du corps ; il est à la base du flagelle, à 9 μ de l'extrémité antérieure de celui-ci et 15 μ de l'extrémité postérieure du corps.

Les gros Trypanosomes (fig. 2) sont plus rares, ils n'ont pu être vus qu'à l'état frais. Ils sont très peu mobiles, et ne quittent jamais le champ du microscope. Ils mesurent de 25 à 30 μ de longueur sur 6 μ de largeur. Le corps est plat et bordé d'une membrane ondulante bien distincte. Nous n'avons trouvé aucune forme intermédiaire permettant de rattacher ces deux Trypanosomes l'un à l'autre.

Les petits Trypanosomes ont été trouvés chez 10 *Vespertilio kuhli* Natterer, sur 26 examinés et chez 7 *Myotis murinus* Schreber (ancien *Vespertilio murinus*), sur 35 examinés. Nous remercions vivement M. le Dr Trouessart, à qui nous sommes redevables de la détermination de nos Chauves-Souris. Le gros Trypanosome a été trouvé chez deux *Vespertilio kuhli* (sur 26). Une seule fois, la même Chauve-Souris possédait les deux Trypanosomes.

Sur 11 *V. kuhli*, capturées à Taya (Guelma), 3 avaient les petits Trypanosomes (2 fois rares, 1 fois non rares).

Sur 13 *V. kuhli*, capturées à Oued-Zergua (Tunisie), 6 avaient les petits Tryp. 3 fois rares, 2 fois non rares, 1 fois nombreux) ; 2 avaient les gros Tryp. (rares).

Sur 2 *V. kuhli*, capturées à Ouled-Rahmoun (Constantine), 1 avait les petits Tryp.

Sur 35 *M. murinus*, capturées à Oued-Athmenia (Constantine), 7 avaient les petits Tryp. (6 fois rares, 1 fois nombreux).

Aucune de ces Chauves-Souris ne présentait d'Hématozoaires endoglobulaires. Des Chauves-Souris des mêmes localités, examinées depuis plusieurs années en hiver ou au printemps, n'avaient jamais montré de Trypanosomes.

Nous avons sacrifié les Chauves-Souris les plus parasitées, et nous avons procédé avec leur sang, le 17 septembre 1904, aux inoculations suivantes ; le sang était mêlé à une solution de citrate de soude. Au bout de plusieurs heures, les petits Trypanosomes n'avaient rien perdu de leur mobilité dans ce liquide : le lendemain ils étaient immobiles.

Une Souris blanche fut inoculée sous la peau avec du sang de *V. kuhli* contenant de nombreux petits Trypanosomes.

Deux Rats blancs furent inoculés sous la peau avec le même sang.

Un Rat blanc fut inoculé dans le péritoine avec le même sang.

Un jeune Lapin fut inoculé sous la peau avec le même sang.

Un Rat blanc fut inoculé sous la peau et dans le péritoine avec du sang de *V. kuhli* contenant de gros Trypanosomes.

Plus de trois mois après, aucun de ces animaux n'ayant été infecté, on peut conclure à la non-pathogénéité de ces deux Trypanosomes pour les petits animaux de laboratoire.

Cette non-pathogénéité doit faire rentrer ces deux Trypanosomes dans le groupe dont le *Tr. lewisi* est le type. Le petit Trypanosome se rapproche d'ailleurs de *Tr. lewisi* par sa mobilité et sa morphologie (position de son noyau, et son gros centrosome.)

Nous proposons pour notre petit Trypanosome le nom de *Trypanosoma nicolleorum*, en l'honneur des Drs Maurice et Charles Nicolle, et pour le grand Trypanosome, celui de *Trypanosoma vespertilionis*, si les recherches ultérieures confirment notre opinion que ce gros Trypanosome ne représente pas une forme du petit, en voie de division.

III

ENTOMOLOGIE ALGÉRIENNE

OBSERVATIONS SUR LES MOUSTIQUES DES ENVIRONS D'ALGER

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

Ayant l'intention d'étudier et de combattre le paludisme en Algérie, nous avons pensé que l'étude des Moustiques de ce pays s'imposait d'abord. Nous avons limité nos recherches, cette année-ci, à une zone d'environ 15 kilomètres de rayon autour d'Alger, où nous avons recueilli des Culicides à l'état larvaire ou adulte pendant les différentes saisons.

La région explorée comprend le massif de la Bouzaréa, fait de gneiss et de micaschistes, qui descend rapidement de 400 mètres d'altitude jusqu'à la mer, au nord et à l'est. Sur le flanc est s'étage la ville d'Alger. A l'ouest et au sud, les roches cristallophylliennes disparaissent sous les terrains calcaires qui constituent le Sahel algérien, chaîne littorale peu élevée et coupée de ravins, qui sépare la vaste plaine de la Mitidja de la mer.

Les Moustiques capturés dans cette région appartiennent à 9 espèces dont 5 connues et 3 nouvelles.

Ce sont :

Anopheles maculipennis (Meigen) (2) :
Stegomyia fasciata (Fabr.) :
Culex fatigans (Wiedemann) (3) :

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1903.

(2) Nous avons observé que les *A. maculipennis* algériens sont plus petits que ceux des environs de Paris, (En Algérie, femelles : 5 mm. 5 sans la trompe ; mâles, 4 mm. 1/2 à 5 millimètres. En France, femelles : 6 mm. 1/2 à 7 mm. 1/2 ; mâles, 6 à 7 millimètres)

(3) Pour déterminer le *C. fatigans*, espèce très variable, nous nous sommes servi des caractères suivants, qui sont constants : Le siphon respiratoire de la larve est très long et étroit. Le rapport entre la plus petite largeur et la plus grande longueur de ce siphon est, en moyenne, de 1 à 15. [Chez les *C. pipiens*, il est de 1 à 7]. Chez la femelle, la première cellule sous-marginale de l'aile est trois fois plus longue que sa tige ; chez le mâle, elle est deux fois plus longue que sa tige. La nervure transversale postérieure de l'aile est éloignée de la transversale moyenne de 1 fois 1/2 à 2 fois sa propre longueur.

Culex pipiens (Linné);
Culex spathipalpis (Rondani);
Culex lateralis (Meigen) (1).

Les espèces nouvelles sont :

Anopheles algeriensis, n. sp. Theobald.
Culex sergentii, n. sp. Theobald.
Culex mariae, n. sp.

Anopheles algeriensis. Theobald

Cette nouvelle espèce est voisine d'*A. bifurcatus*. Elle semble en être la forme vicariante en Algérie. Elle en diffère par les caractères suivants : 1° taille moindre; femelle 3 mm. 1/2 à 4 mm. 1/2, au lieu de 5 à 5 mm. 1/2; mâle, 3 à 4 millimètres au lieu de 6: 2° les nervures transversales antérieure et postérieure sont sur une même ligne dans les deux sexes. Chez *A. bifurcatus* femelle, la postérieure est interne; chez le mâle, c'est l'antérieure qui est interne: 3° les écailles latérales des nervures des ailes sont plus longues et plus minces chez *A. algeriensis* que chez *A. bifurcatus*.

Les larves des *A. algeriensis* présentent les particularités suivantes : les soies médianes et angulaires de la tête sont tantôt absolument dépourvues de ramuscules comme chez *A. bifurcatus* (18 sur 46 larves examinées): tantôt garnies de poils courts, comme chez *A. superpictus* (3 sur 46 examinées): ou bien les soies médianes sont simples, et les angulaires se divisent en 2 ou parfois 3 rameaux (25 sur 46 examinées).

Dans les œufs, les chambres à air sont très volumineuses. Elles occupent plus des 2/3 de la longueur totale de l'œuf. Après la ponte dans les bocaux de laboratoire, les œufs sont disposés irrégulièrement à la surface de l'eau, parfois en étoile, parfois parallèles entre eux, parfois isolés.

(1) Chez les *C. lateralis* que nous avons capturés en Algérie, les écailles pâles qui couvrent chaque côté du mesonotum sont plus dorées, d'après Theobald, que chez les spécimens européens.

Culex sergentii. Theobald

Cette espèce est voisine de *C. geniculatus* Olivier (=*C. hortensis* Ficalbi). Elle se caractérise par des bandes blanches apicales se continuant avec des taches blanches latérales triangulaires, sur chaque segment de l'abdomen, tandis que chez *C. geniculatus*, les bandes des sommets de chaque segment sont simples, sans expansions latérales (Theobald).

Femelle. — La *tête* est couverte d'écailles fines, blanches, et jaunâtres, et sur les côtés de la nuque seulement d'écailles plates blanches. Le rebord des orbites est marqué par des écailles blanches. Les antennes, les palpes et la trompe sont d'un noir bleu.

Les *palpes* se terminent à leur 3e article, plus grand que les autres; il n'y a pas de 4e petit article.

Le *thorax* est brun jaune, avec des écailles courbes blanc jaunâtres. Il ne porte aucun dessin.

L'*abdomen* est noir. Chaque segment a une mince bande blanche apicale, s'élargissant sur les côtés en triangles blancs dont le sommet est dirigé vers la tête. La face inférieure de l'abdomen est entièrement blanche.

Les *pattes* sont bleu-noir, sauf à la base et à la face interne des fémurs qui sont jaunâtres. Il y a quelques écailles blanches à l'articulation du fémur et du tibia et à celle du tibia et du métatarse. Les ongles sont égaux et simples à toutes les pattes.

Les *ailes* ne sont pas tachetées. La première cellule sous-marginale est deux fois plus longue que sa tige. Elle est plus longue et plus mince que la deuxième cellule postérieure. Celle-ci a la même longueur que sa tige. Les nervures transversales antérieure et moyenne sont sur la même ligne, la transversale postérieure est en dedans de la moyenne à une distance de 1 fois 1/2 à 2 fois 1/2 sa propre longueur.

La longueur est de 3 mm. 1/2 à 4 mm. 1/2 sans la trompe, 5 mm. 1/2 à 6 millimètres avec la trompe.

Culex (1) *mariae n. sp.*

Cette nouvelle espèce se caractérise par un anneau blanc à la trompe (surtout chez le mâle) ; les derniers articles du tarse blancs : des anneaux blancs sur les divers segments des pattes ; un mélange d'écailles blanches et noires sur les nervures des ailes, les pattes, la trompe.

Femelle. — *Tête* noire, avec de nombreuses écailles minces courbes dorées — des écailles droites bifurquées — et des écailles plates blanches, celles-ci surtout sur les côtés de la nuque. Autour des yeux, qui sont noirs, une rangée d'écailles. Sur le front, noir, écailles blanches et écailles minces dorées. *Antennes* d'un brun-jaune, avec des anneaux blancs à la base et au sommet de chaque article, ceux du sommet étant plus étroits que ceux de la base. Les *palpes* sont très courts, noirs. Le 3e article a un anneau blanc à la base et le sommet est tout blanc. Il n'y a pas de 4e petit article. La *trompe*, noire, est pailletée d'écailles blanches surtout à la partie médiane, où elles forment un anneau un peu diffus.

Le *thorax*, cuivré sombre, est couvert d'écailles dorées minces, d'un petit nombre d'écailles blanches et de poils noirs. Il ne présente aucun dessin. Les *flancs*, d'un brun jaunâtre, portent des écailles blanches disposées par amas. Le *scutellum* est revêtu d'écailles dorées et blanches peu denses, et bordé d'une rangée de poils bruns. Le *metanotum*, cuivré, est nu.

L'*abdomen* est noir. Le 1er segment est presque partout couvert d'écailles blanches disposées sans ordre : les autres segments ont une bande blanche basale peu considérable qui s'élargit en deux taches latérales triangulaires, ce qui détermine un trapèze noir apical. La face ventrale est entièrement blanche. Les poils qui se dressent au bord de chaque segment sont dorés.

Les *hanches* sont jaunâtres, couvertes par places d'écailles blanches. Les *pattes* sont noires, pailletées d'écailles blanches, sauf la face interne du fémur qui est jaunâtre. Les der-

(1) Actuellement *Acartomyia mariae* Sergent.

niers articles du *tarse* aux 3 paires sont entièrement blancs (ceci est moins net à la 1re paire). Les autres segments des pattes ont tous un anneau blanc basal et un anneau blanc apical, sauf l'avant-dernier article tarsal des 3 paires et l'anté-pénultième de la 1re paire, qui n'ont pas d'anneau apical. La formule indiquant les dents des ongles est : 1.1 — 1.1 — 1.0.

Les *ailes*, non tachetées, ont leurs nervures longitudinales revêtues d'écailles noires et blanches mêlées. La frange est blanche. La 1re cellule sous-marginale, de même longueur que la 2e postérieure, est plus étroite qu'elle, plus éloignée de la base de l'aile, et plus rapprochée de l'apex. La 1re sous-marginale a la même longueur que sa tige, la 2e postérieure est plus longue que la sienne. La nervure transversale surnuméraire (antérieure) est très courte et parfois difficile à distinguer ; elle est au même niveau que la nervure moyenne. La postérieure est en arrière à une distance égale à sa propre longueur. Les haltères sont jaunâtres.

Mâle. — Les *antennes*, noires brunes, avec leurs deux articles non plumeux, plus longs que les autres, sont moins longues que la *trompe*. Les *palpes* noirs sont de la même longueur que la trompe. Il y a un anneau blanc à la base de chacun des 2 derniers articles, qui ne sont presque pas renflés. Le 1er article porte à sa partie moyenne un large anneau jaunâtre, coupé par un mince anneau noirâtre autour de l'étranglement. De longs poils bruns partent de la partie terminale du 1er article et des 2 autres articles. La trompe, noire, a un large anneau blanc à sa partie moyenne. Le lobe basal de l'appareil génital externe est très long, et poilu.

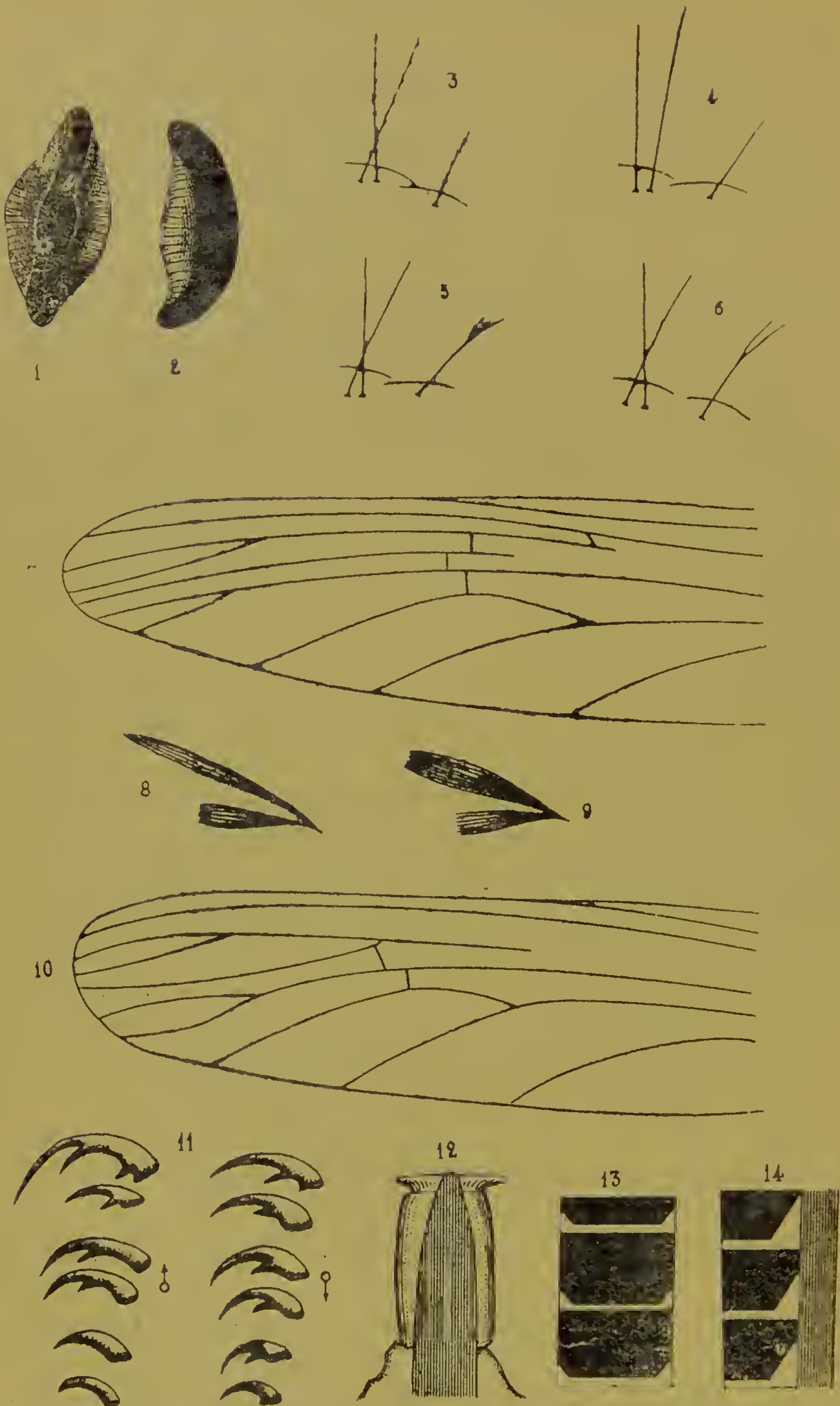
La formule qui exprime le nombre de dents des ongles est : 2.1 — 1.1 — 0.0.

Dimensions : Femelle, 5 mm. 1/2 sans la trompe, 7 1/2 avec la trompe.

Mâle, 4 mm. à 5 1/2 sans la trompe, 5 1/2 à 7 1/2 avec la trompe.

La femelle de cette espèce, très sanguinaire, pique en plein jour.

Les larves de *C. mariae* ont un tube respiratoire presque aussi large à son extrémité apicale qu'à sa base.



El. Sergent del. V. Roussel sc.

EXPLICATION DES FIGURES



1. Œufs d'*Anopheles algeriensis* (vu de face).
2. — — — (vu de profil).
3.
4. Différentes formes des soies médianes et angulaires de la tête des larves
5. d'*A. algeriensis* (dessinées d'un seul côté).
6.
7. Aile d'*An. algeriensis*. (Schéma).
8. Ecailles des nervure des ailes d'*An. algeriensis*.
9. Ecailles des nervures des ailes *An bifurcatus*.
10. Aile de *Culex mariae*.
11. Ongles des pattes de *Culex mariae*, mâle et femelle.
12. Siphon respiratoire de la larve de *Culex mariae*.
13. Face supérieure de l'abdomen de *Culex sergentii*, femelle.
14. Face latérale de l'abdomen du même.

Influence des saisons. — Il n'y a, à Alger, à proprement parler, que deux saisons : l'hiver, frais et pluvieux, et l'été, chaud et sec. C'est durant cette dernière saison que pullulent les Moustiques, mais ils hivernent à l'état adulte et à l'état larvaire.

On trouve toute l'année, en certains points, des larves d'*Anopheles*, de *Culex spathipalpis*, de *Culex pipiens*; et nous avons assisté, au mois de février, à la sortie de leurs nymphes de plusieurs *Anopheles*. D'après nos observations, les premières pontes de l'été ont lieu dans la première quinzaine de juin, les dernières pontes dans la première quinzaine d'octobre.

Distribution des espèces. — On peut ranger ces différents Moustiques, d'après l'habitation de leurs larves, en plusieurs catégories :

1) La larve de *C. mariae* n'a été pêchée que dans les trous d'eau salée des falaises de calcaire cristallin. Cette eau provient des grandes lames que les tempêtes d'équinoxe jettent par-dessus les rochers de la côte, et des pluies. En été, où il ne pleut jamais, l'évaporation amène un fort degré de concentration des sels de cette eau.

Au mois d'août, époque à laquelle il y avait beaucoup de larves dans ces eaux, une analyse qu'a bien voulu faire faire M. G. Bertrand dans son laboratoire y révélait une proportion de 55 grammes de chlorures pour 1 litre. Au même moment, l'eau de la Méditerranée, puisée en pleine mer, contenait 34 granmmes de chlorures par litre.

Ces larves vivaient donc dans une solution de chlorures presque deux fois plus concentrée que l'eau de la mer.

Elles pouvaient vivre d'ailleurs dans des solutions moins fortes : les premières pluies d'octobre ayant rempli ces trous d'eau, les chlorures étant dans la proportion de 43 grammes par litre, les larves vivaient fort bien.

2) Les Moustiques dont les larves ont été capturées un peu partout sont *C. pipiens* L., *C. spathipalpis*, qui se contentent des flaques d'eau les plus sales. Les larves de *C. sergentii* et

de *C. lateralis* vivent dans les mêmes conditions, mais sont beaucoup plus rares.

3) Il est une espèce que nous n'avons rencontrée que dans les villes d'Alger et de Mustapha, c'est le *Stegomyia fasciata*. Ses larves vivent dans les moindres collections d'eau citadines. Nous en avons trouvé dans les quelques gouttes d'eau qui restaient au fond d'un pot de fleurs sur un balcon, dans le pot à eau d'un cabinet de toilette.

Leurs adultes sont les Moutiques les plus fréquents des appartements. Le *St. fasciata* étant considéré comme capable de transmettre le virus de la fièvre jaune, il y a lieu de retenir le fait.

4) Les larves d'*A. maculipennis*, d'*A. algeriensis*, de *C. fatigans* ont le même habitat, où on les rencontre souvent réunies. Leurs gîtes s'échelonnent, de façon frappante, le long des vallées qui descendent du massif de la Bouzaréa, et à partir des sources mêmes (300 mètres d'altitude).

Les *Anopheles* ont été recueillis dans 13 localités sur 29, que nous avons explorées. Sur ces 13 localités possédant des *Anopheles*, 6 jouissent d'une réputation incontestée de salubrité au point de vue paludisme. Ces 6 localités sans fièvre et avec *Anopheles* sont aux altitudes respectives de 350 mètres, 300 mètres, 270 mètres, 220 mètres, 190 mètres, 150 mètres.

Les 7 localités fiévreuses et avec *Anopheles* sont aux altitudes respectives de 180 mètres, 120 mètres, 100 mètres, 93 mètres, 20 mètres, 15 mètres, 4 mètres (1).

Conclusions. — Parmi les espèces de Moustiques capturés dans les environs d'Alger, deux appartiennent au genre *Anopheles* propagateurs du paludisme.

Un autre, le *Stegomyia fasciata* est l'espèce qui a été reconnue capable de transmettre la fièvre jaune.

Enfin, le *Culex fatigans* est un des Moustiques qui peuvent être les hôtes dangereux de la Filaire du sang.

(1) Nous remercions vivement M. le Dr Bordo, de Chéragas, pour les renseignements cliniques qu'il nous a fournis, au sujet du paludisme du Sahel algérien, question pour laquelle il a une compétence toute particulière.

FORMATION DES GÎTES A LARVES D'"ANOPHELES" EN ALGÉRIE

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

L'extermination des *Anopheles*, qui constitue, avec la défense mécanique des portes et des fenêtres et la désinfection du sang des paludéens par la quinine, un des modes de la prophylaxie du paludisme, nécessite, pour un pays donné, la connaissance précise et complète des collections d'eau où vont pondre les femelles et où s'élèvent leurs larves.

Ayant visité à plusieurs reprises, et à tour de rôle, un certain nombre de localités palustres de l'Algérie, depuis le mois de mars jusqu'au moment de la pullulation des *Anopheles* et de l'éclosion des premiers cas de paludisme, nous avons pu ainsi nous rendre compte des conditions spéciales de la formation des gîtes à larves d'*Anopheles* en Algérie.

L'Algérie, comme on le sait, est traversée de l'est à l'ouest par une chaîne de montagnes, parallèle à la mer, l'Atlas qui, au nord, descend rapidement jusqu'au rivage. Ce versant septentrional, coupé de ravins et hérissé de massifs montagneux, constitue le Tell, qui couvre 14 millions d'hectares. Quelques grandes plaines s'étalent au milieu de ces contreforts escarpés: la Mitidja, la plaine du Chéliff, la plaine de Bône. Au sud, au contraire, l'Atlas se continue sans grands accidents de terrain avec les Hauts-Plateaux, surface de 11 millions d'hectares, à qui une altitude moyenne de plusieurs centaines de mètres et l'immensité d'espaces plats et dénudés donnent un climat assez rude. Les Hauts-Plateaux finissent où commence le Sahara sablonneux. Le Tell et les Hauts-Plateaux, qui constituent l'Algérie proprement dite, sont donc des régions tout à fait différentes.

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, nov. 1903.

Dans le Tell, nous avons étudié plusieurs localités très palustres : dans la plaine de la Mitidja et dans le Sahel (chaîne de collines qui sépare cette plaine de la mer), nous avons exploré Maison-Carrée, Oued-Smar, Maison-Blanche, la Rhégaïa, l'Alma, Gué-de-Constantine, Birtouta, Marengo, Montebello, Chéragas : dans le massif montagneux de la Kabylie, les gares de Thiers, Aomar-Dra-el-Mizan, Mirabeau, Ighzer-Amokran, Takrits-Sedouk ; dans le Tell Constantinois, Condé-Smendou. Dans les Hauts-Plateaux du département de Constantine, nous avons fait les mêmes recherches aux Ouled-Rhamoun, au Khroubs et à Oued-Athménia.

Dans ces diverses localités, nous avons suivi pas à pas l'histoire de la formation des gîtes à larves d'*Anopheles*. De nos constatations, se dégagent les conclusions suivantes :

En Algérie, les larves d'*Anopheles* se développent :

1° Dans les marelles qui restent dans le lit desséché des oueds :

2° Dans les sources servant à l'alimentation des indigènes :

3° Dans les canaux, ou réservoirs artificiels, mal entretenus :

4° Dans les oueds à bords herbeux et à faible courant.



1. — *Collections d'eau formées dans le lit desséché des oueds*. Le cours des oueds algeriens est tout à fait inconstant (Oued Soummam, Oued Djemaa, Oued Isser, Oued Bougdoura, Oued Boudouaou, Oued Harrach). Dans un lit de sable ou de galets d'une largeur qui atteint parfois plusieurs centaines de mètres, le cours d'eau très réduit, qui subsiste en été (quand il subsiste), n'occupe pas invariablement chaque année la même place. Tantôt d'un côté, tantôt de l'autre de son lit, il laisse à sec une grande étendue de terrain, jamais la même chaque année. Les flaques d'eau, qui y persistent, sont très variables comme étendue, comme durée et comme position. Elles sont en général peu profondes et disparaissent dans le mois d'août. Mais elles ont, depuis les premières chaleurs, donné naissance à des myriades d'*Anopheles* qui détermineront l'éclosion des premiers cas de paludisme du mois de juillet. D'autres mares persistent tout l'été

parce qu'elles sont entretenues par de petites sources à faible débit qui sourdent entre les galets (Oued Djemaa, près de la gare d'Aomar-Dra-el-Mizan; Ighzer Tazdéi, près de la gare de Takrits-Seddouk), ou qui sortent du sable fin (Oued Soummam, près d'Ighzer-Amokran, Oued Harrach au Gué-de-Constantine). D'autres mares persistent une bonne partie de l'été parce qu'elles sont contenues dans une cuvette de même niveau que l'oued qui coule, très réduit, à côté (Oued Boudouaou, près de la gare de l'Alma), ou lorsque l'oued est complètement à sec, parce qu'elles sont situées sur une couche d'argile imperméable (Oued Chaaba, près de la gare d'Aomar-Dra-el-Mizan; Oued Delfa, près de la station de l'Oued Smar). Ces mares formées dans les lits des oueds ont une eau ordinairement assez pure : une végétation spéciale y croît (spirogyres), précédant la pullulation des *Anopheles*.

II. — *Dans les sources qui servent à l'alimentation des indigènes*, les *Anopheles* pondent de bonne heure, dès le mois d'avril (Thiers, Ighzer-Amokran) ou de mai (Chabet-es-Céid, près de Condé-Smendou). Ces sources ne reçoivent aucun soin des indigènes ; toujours des mares de déversement séjournent en contre-bas et servent d'asile à des larves de Culicides (Mirabeau, gare des Ouled-Rhamoun, Chabet-es-Céid, Thiers). Mais la source elle-même est le gîte primitif des larves. Une végétation abondante croît sur ses bords (capillaires, etc.). De larges pierres, placées aux alentours, permettent d'y accéder sans mettre les pieds dans la vase. Généralement ces pierres n'ont pas été placées par les indigènes insouciants, mais datent des Romains, et l'on voit parfois à leur surface un creux formé depuis des siècles par la cruche qu'on y pose. Ainsi, en pays arabe, la source sans laquelle ne saurait exister une agglomération humaine est en même temps la cause indirecte d'insalubrité de la région, en servant de réceptacle aux larves d'*Anopheles*.

III. — Mais dans les localités que nous avons visitées, ce sont surtout *les canaux* et *les réservoirs d'eau* de toutes sortes que l'homme a construits, et qu'il a mal entretenus ensuite, qui fournissent les *Anopheles*.

Ce sont d'abord les *barrages* (Chéragas, la Réghaïa). Leurs bords sont couverts de végétation aquatique donnant asile à des multitudes de larves d'*Anopheles*. Ce sont aussi les canaux dits *d'irrigation* (à l'Alma, l'Oued Smar, Maison-Blanche, aux Ouled-Rhamoun, au Val d'Or, près de l'Oued-Athménia, à l'Oued Terro, près de la gare de Birtouta). Ces canaux proviennent soit de barrages, soit de rivières : ils sont à courant très faible ou nul. Ce sont souvent des lits artificiels aménagés pour des rivières qu'on a détournées de leur lit (Oued Terro, Oued Smar). A la gare des Ouled-Rhamoun, les gîtes exclusifs des larves d'*Anopheles* sont de petits *canaux de détournement* parallèles à de grands canaux d'irrigation à courant très rapide. Ces canaux de détournement servent à l'irrigation des prairies et des luzernières voisines. L'eau qui y séjourne dans l'intervalle de chaque irrigation provient d'infiltrations du grand canal voisin. Ces infiltrations sont causées par l'obturation incomplète, avec de la terre grossièrement tassée, des ouvertures créées dans la séparation entre les deux canaux au moment de l'irrigation. A la gare des Ouled-Ramoun, ces petits canaux constituent les seules collections d'eau qui fournissent les *Anopheles* de la région, très nombreux dans toutes les habitations des employés de la gare.

Des trous d'eau, repaires de larves d'*Anopheles*, sont aménagés artificiellement autour des briqueteries. A Maison-Carrée, les mares creusées de main d'homme pour extraire la terre glaise fourmillent de larves d'*Anopheles*. L'insalubrité de la gare de Birtouta n'est due qu'à la présence de mares à eau constante situées à 170 mètres des habitations et qui ont été creusées anciennement dans le but d'extraire aussi de la terre glaise.

Enfin, des bassins où on laisse croître une végétation luxuriante, comme au Jardin d'Essai, au Hamma près d'Alger, servent d'asile aux larves. En contre-bas du village de Thiers, un abreuvoir abandonné dans l'eau duquel croissent à l'aise les spirogyres, sert de repaire aux larves des *Anopheles* qui infestent le village.

IV. — *Oueds à bords herbeux, à faible courant.* Les *Anopheles* peuvent choisir comme lieu de ponte les bords des oueds, garnis d'herbes qui ralentissent le cours de l'eau. Dans l'Oued Boudouaou (à l'Alma), l'Oued Harrach (au Gué-de-Constantine), dans l'Oued Boutrik (à l'Oued Smar), nous avons souvent recueilli des larves d'*Anopheles*. Mais lorsque le courant de l'oued est rapide, même en plein été (Oued Soummam, Oued Boumerzouk à la gare des Ouled-Rhamoun), et dépourvu d'herbes, jamais on n'y rencontre de larves d'*Anopheles*.



Distance à laquelle peuvent voler les Anopheles de leur lieu d'éclosion.

La distance séparant les mares à *Anopheles* des habitations dans lesquelles se rendent ces insectes une fois adultes est, en général, de 100 à 300 mètres. Il peut se trouver que cette distance soit plus courte : l'Oued Réghaïa. Certaines maisonnettes de la gare des Ouled-Rhamoun ne sont qu'à 40 mètres du canal infesté de larves. L'abreuvoir qui fournit les *Anopheles* du village de Thiers est à quelques mètres seulement des premières maisons. Sur le bord des oueds, on voit quelquefois des fermes imprudemment situées à 5 ou 6 mètres du lit où se forment les mares.

A la gare d'Ighzer-Amokran, nous avons pu observer que les *Anopheles* recueillis dans les chambres de cette gare provenaient de mares situées à un kilomètre. Cette gare est absolument isolée au milieu de la vallée de la Soummam : en juin, de nombreux adultes mâles et femelles d'*Anopheles* se trouvaient dans les habitations. Les environs de cette localité avaient été soigneusement examinés en avril et en mai ; aucune mare, aucune eau stagnante n'existait autour de la gare dans un rayon inférieur à 1,000 mètres, sauf la citerne de la gare, attenante aux habitations et où jamais nous ne recueillîmes aucune larve. A un kilomètre à l'est, se trouvaient des mares, dans le lit de l'Oued Soummam, mares renfermant des larves d'*Anopheles*. Le 19 juin seulement, les *Anopheles* adultes firent leur apparition dans les chambres

de la gare. Ils provenaient sûrement de ces mares distantes d'un kilomètre. Il était à remarquer que ces insectes ne paraissaient pas avoir souffert d'un si long trajet, leurs ailes et leurs différents appendices étaient intacts, comme chez les insectes venant d'éclore.

* *

Les dates d'apparition des premières jeunes larves d'Anopheles varient selon les différents climats :

Sur le littoral, au jardin d'Essai près d'Alger, nous avons pu recueillir des larves d'*Anopheles* tout l'hiver. Le climat humide et la température égale du bord de la mer permettent aux Culicides d'hiverner à l'état larvaire.

Dans la plaine de la Mitidja, les premières jeunes larves apparaissent dès le commencement de mai (Maison-Blanche, Marengo, Alma), en mars à la Réghaïa.

Dans certaines localités de la Kabylie (Mirabeau, Takrits-Seddouk), les larves ne sont apparues qu'en juin. Dans 2 sources de la Kabylie (à Thiers et à Ighzer-Amokran), les larves se montrent dès le mois d'avril.

Sur les Hauts-Plateaux, l'apparition des larves se fait au mois de mai (Oued-Athménia), ou seulement en juillet (canaux voisins de la gare des Ouled-Rahmoun). Dans cette dernière localité, nous visitâmes attentivement, en avril, mai, juin, toutes les collections d'eau avoisinant la gare, dans un rayon supérieur à un kilomètre. Nous ne pûmes recueillir aucune larve d'*Anopheles* Le 3 juillet, de nombreux adultes femelles furent pris dans les chambres de la gare. C'étaient les femelles hivernantes qui, pour pondre, venaient se repaître de sang (1). Aucune larve n'existait alors dans le voisinage. Ce ne fut que le 17 juillet que de très jeunes larves (3 millimètres de longueur) furent capturées dans un petit canal voisin, lequel avait été examiné avec soin à toutes les visites précédentes, sans succès.

* *

Les moyens de s'opposer à la présence et au développement des larves d'*Anopheles*, dans les différentes sortes de gites que

(1) On sait que les *Anopheles* femelles ont besoin de sucer du sang pour que leurs organes genitaux internes fonctionnent.

nous avons étudiés, différeront naturellement selon la nature de ces gîtes :

1° Les collections d'eau formées dans le lit desséché des oueds seront comblées : comme elles n'ont pas en général une très grande étendue, ce procédé sera facile et peu coûteux. Il faudra exercer une surveillance exacte du lit de l'oued tout l'été. Lorsque ces mares sont entretenues par des sources, le comblement n'est pas praticable, il faudra verser du pétrole à leur surface :

2° Les sources servant à l'alimentation seront captées, recouvertes en maçonnerie et on empêchera le développement de toute végétation aquatique ;

3° Les barrages seront débarassés plusieurs fois par an des herbes qui croissent sur leurs bords, et seront pétrolés tous les 15 jours pendant la saison dangereuse. On pourrait y élever des poissons rouges destructeurs de larves, ce qui n'empêcherait pas de verser du pétrole à leur surface, ce dernier ne causant aucun dommage au poisson.

Les canaux dits d'irrigation seront récurés de la même façon et pétrolés. Il serait bon de leur faire un lit en maçonnerie, sur lequel la végétation aurait moins de facilité pour croître. Dans certains canaux des plaines ou des Hauts-Plateaux, dont l'eau est presque stagnante, des poissons rouges seraient d'une certaine utilité.

Les mares des briquèteries seront comblées ou nettoyées. Dans les cas de réservoirs mal entretenus, comme l'abreuvoir signalé au village de Thiers, l'autorité communale n'a qu'à ordonner des soins élémentaires de nettoyage ;

4° Les bords herbeux des oueds algériens pourraient être endigués. En Sologne, dans le Loiret, une des causes ayant progressivement amélioré l'état d'insalubrité du pays est l'endiguement des rivières. Mais en Algérie, où les cours d'eau sont des torrents en hiver, comment proposer ces endiguements ? Quand il s'agit d'un lit comme celui de la Soummam, qui atteint 1 kilomètre de largeur en certains endroits, on ne peut songer à entreprendre ces travaux. Mais, dans certaines conditions, des travaux de ce genre seraient d'une utilité

considérable. L'Oued Isser, près de Thiers, augmente tous les ans la largeur de son lit, laissant chaque été à découvert une zone dangereuse chaque fois plus grande. En quelques années, cet oued a forcé la route carrossable, primitivement parallèle à son cours, à faire un détour pour éviter son action destructive (entre Thiers et la gare de Dra-el-Mizan). Des vignobles, des plantations d'orangers ont été rongés. On voit dans le lit même de l'oued, des orangers et des plants de vigne que l'impétuosité du torrent a fait descendre du talus bordant son cours. En creusant à l'oued Isser, en ce point, un nouveau lit endigué, loin du village, en l'empêchant de décrire des courbes, on améliorerait certainement les conditions hygiéniques de la région. Il y a ainsi un grand nombre de localités où la régularisation du régime des oueds se trouverait servir les intérêts économiques en même temps que la prophylaxie du paludisme.

On voit qu'en résumé la suppression des *larves d'Anopheles* est praticable sur bien des points en Algérie. Elle doit naturellement constituer le procédé de choix, dans cette région.

EXISTENCE D'ANOPHELES CONSTATÉE DANS DES LOCALITÉS PALUSTRES PRÉTENDUES INDEMNES DE CES CULICIDES

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Au moment où, de toutes parts, on entreprend la prophylaxie du paludisme fondée sur la lutte contre les *Anopheles*, il est utile d'en bien spécifier les bases scientifiques, de façon à ne laisser aucun doute, dans l'esprit public, sur l'efficacité des mesures que l'on propose. Il s'agit, avant tout, de bien établir la loi de Grassi : *pas de paludisme sans Anopheles*; car, si cette loi souffrait des exceptions, comment convaincre personne de l'utilité de la défense contre la piqûre des *Anopheles*?

C'est pour cette raison que nous avons voulu vérifier les observations de M. Soulié relatives à deux localités du département d'Alger, Montebello et Marengo, que l'auteur cite sous ce titre : « Observation de quelques foyers malarigènes exempts d'Anopheles » dans un article de la *Presse médicale* du 25 février 1903 (Contribution à l'étude du paludisme en Algérie).

L'un de nous a trouvé, dès le 12 mai 1903, dans des flaques d'eau laissées à l'ouest du village de Marengo par l'oued Meurad, à une distance du village de 280 et de 420 mètres, de nombreuses larves d'*Anopheles algeriensis*.

Le 13 mai, il pêchait à Montebello, dans un petit canal de dessèchement situé au sud-ouest du village, en trois points situés à 200 mètres du village, de nombreuses larves *d'Anopheles maculipennis*.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 23 mai 1903.

Ce petit canal se jette, un peu plus au sud, dans un grand canal de dessèchement du lac Halloula, où furent trouvées de nombreuses larves, exclusivement d'*Anopheles* (*An. maculipennis, An. algeriensis*).

On sait que les *Anopheles* volent dans un rayon d'environ un kilomètre autour de la collection d'eau où ont vécu leurs larves.

Les villages de Marengo et de Montebello, connus comme très fiévreux, ne sont donc pas exempts d'*Anopheles*, et rentrent dans la règle générale.

SUR DES RÉGIONS PALUDÉENNES PRÉTENDUES INDEMNES D'ANOPHÉLINES EN ALGÉRIE

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Au cours de l'hiver dernier, M. le Pr Kelsch s'est élevé contre le soi-disant absolutisme de la doctrine anophélienne dans trois intéressantes communications à l'Académie de Médecine (2).

Sur deux points, l'éminent savant obtiendra d'unanimes suffrages :

En premier lieu, lorsqu'il demande que la prophylaxie du paludisme basée sur les découvertes récentes ne fasse pas oublier les anciennes pratiques qui ont, en somme, pour but le renforcement de la résistance des organismes infectés, par l'amélioration des conditions hygiéniques générales.

En second lieu, il est évident que la connaissance de l'étiologie anophélienne n'implique pas la négation de la possibilité d'une autre étiologie. Celle-ci ne peut être ni affirmée ni infirmée. On sait que la doctrine anophélienne dit la vérité : mais on peut, on doit se demander si elle la dit toute entière.

Toutefois, l'existence d'un mode de propagation autre que la piqûre de Moustiques infectés, jusqu'à ce qu'elle soit prouvée par des faits bien établis, doit rester l'objet d'un doute provisoire.

M. le Pr Kelsch apporte de nombreux documents bibliographiques pour démontrer l'insuffisance de la doctrine anophélienne. Parmi tous ces arguments, nous n'en avons trouvé

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, octobre 1907.

(2) *Bull. Ac. med.*, 3e s., t. LVI, 1906, p. 206 (2 octobre), p. 343 (30 octobre), p. 615 (26 décembre). Réponses de M. Laveran : p. 270 (16 octobre) et p. 51 (4 décembre).

qu'un nouveau, original et inédit, qui fût de nature à faire supposer l'intervention d'un facteur inconnu.

Il a trait à l'absence d'Anophélines de régions paludéennes. M. le Pr Kelsch écrit (1) : « J'extrais d'une lettre, — elle me vient de l'inspecteur général, directeur du service de santé de l'Algérie et de la Tunisie, — le passage suivant : « Nous « avons eu récemment une recrudescence très accusée du « paludisme à Batna et à Lambèse, et on n'a pu trouver un « seul Anophèle parmi les Moustiques capturés au cours de « la saison ». Il me paraît difficile de récuser ce témoignage émanant de médecins instruits, attentifs, consciencieux et pénétrés de la haute importance attachée à la solution de la question en litige. »

Nous avons effectué, dès que la saison l'a permis, durant la seconde quinzaine de juillet 1907 (période précépidémique à cette altitude de 1.000 mètres) une enquête sur cette recrudescence du paludisme à Lambèse et à Batna en 1906.

Deux questions préalables se posaient :

1° L'épidémie de 1906 était-elle bien due au paludisme?

2° Les cas étaient-ils contractés dans ces deux localités, ou y étaient-ils importés ?

Les témoignages de nos distingués confrères M. Bruncher, médecin de la Maison centrale, MM. Jeandidier et Massenet, médecins-majors aux zouaves, permettent d'affirmer qu'il s'agissait bien de paludisme autochtone.

Ce point établi, nous avons procédé à notre enquête suivant notre méthode habituelle : par la recherche du réservoir de virus et des gîtes à Anophélines.

Réservoir de virus. — Le procédé d'évaluation de l'importance du *Réservoir de virus* que nous préconisons consiste à établir le pourcentage des grosses rates paludéennes chez les indigènes (surtout les enfants). Ce pourcentage constitue l'index endémique.

A Lambèse, l'index endémique printanier est le suivant :

(1) *Bull. Ac. méd.*, 3e s., t. LVI, 1906, p. 350.

1° Indigènes du village :

Enfants	de 0 à 5 ans	8 grosses rates	sur 31	examinés	22 sur 84
	6 à 10 —	10 —	30	—	
	11 à 15 —	4 —	23	—	
Adultes					4 — 8

La forte proportion des grosses rates chez les enfants : 26,1 0/0, montre bien que le paludisme est endémique à Lambèse, ce qui confirme les observations de M. le Dr Bruncher ;

2° Détenus de la Maison centrale :

Parmi eux un grand nombre reviennent de chantiers malsains. Tous adultes.

19 porteurs de grosses rates sur 320 examinés.

Le sang d'un indigène des douars voisins, examiné en plein accès, nous a montré le parasite de la tierce maligne.

Gîtes à Anophélines. — A Lambèse, dans la maison centrale même, nous avons trouvé des *Anopheles maculipennis*, femelles hiverneuses (1). Depuis notre passage, M. Nérat, directeur de la Maison centrale, qui a appris à les reconnaître, en capture facilement dans son appartement, à quelques mètres du casernement des zouaves.

Les gîtes à larves principaux sont actuellement : 1° l'oued Taguescrit, en amont du village, et, surtout, 2° l'oued Boukhabouza, de 700 à 1.000 mètres de la Maison centrale. Ce dernier oued est sec tout l'été en temps normal. Mais l'abondance des pluies et de la neige durant les hivers 1905-06 et 1906-07 l'ont fait couler durant tout l'été en 1906 et le feront couler en été 1907 (observations de M. Giner, adjoint au maire et propriétaire le long de cet oued). Il y a une coïncidence remarquable entre l'apparition anormale de l'eau dans cet oued et la recrudescence de l'épidémie de 1906.

Par contre, il n'y a aucune coïncidence entre cette épidémie et les fouilles archéologiques dans les ruines de Lambèse, que l'on avait incriminées en 1906 et même fait suspendre. En effet, M. le directeur de la Maison centrale constate, dans un rapport officiel, que les fouilles ont lieu tous les ans au même endroit,

(1) Le fait de rencontrer des femelles *hiverneuses* démontre bien l'existence, en 1906, d'Anophélines dans la même localité.

depuis dix ans, et c'est seulement en 1906 qu'a sévi fortement le paludisme.

A Batna, les gîtes à Anophélines sont constitués par l'oued Batna lui-même. De jeunes larves d'*Anopheles maculipennis*, provenant de la première ponte des femelles hiverneuses, ont été trouvées dans cet oued au sud et au sud-ouest de la ville, à 700 mètres environ du camp. Des Anophélines adultes ont été trouvés en pleine ville (en face de l'église).

*
* *

La question est donc résolue : ni à Batna, ni à Lambèse on ne constate une exception à la loi de Grassi : pas de paludisme sans anophélisme.

Nous nous permettrons une observation en terminant : M. le Pr Kelsch rend hommage au savoir et à la conscience des médecins qui ont opéré la première enquête, à résultats négatifs. Personne, en effet, n'ignore ce que la science et la nosographie algérienne, en particulier, doivent au glorieux corps des médecins de l'armée d'Afrique, dont M. le Pr Kelsch est un des plus vénérés représentants ; mais, en l'espèce, la recherche des Anophélines, dont les mœurs diffèrent de celles des autres Moustiques, n'est pas œuvre de médecin, mais œuvre d'entomologue spécialiste.

RÉGIONS A ANOPHELES SANS PALUDISME

PAR MM. EDMOND et ÉTIENNE SERGENT (1)

Nous avons trouvé dans la banlieue de Paris, et en Vendée, des *Anopheles maculipennis* absolument identiques morphologiquement. Ils sont exactement de même taille, tandis que ceux d'Algérie et d'Italie, par exemple, sont plus petits. Cependant, à Paris, n'existe pas l'endémie palustre qui sévit en Vendée. Schaudinn et Celli (2), pour expliquer des faits analogues, émettent l'hypothèse que, peut-être, les *Anopheles* des contrées non paludéennes sont devenus réfractaires à l'infection hémamibienne. M. Laveran (3) pense que « dans les localités indemnes de paludisme du Nord de l'Europe, les *Anopheles* ne peuvent pas s'infecter en suçant le sang de malades atteints de fièvres palustres ».

Nous désirons simplement rapporter cette observation, renouvelée plusieurs années de suite dans la vallée de l'Essonne et la banlieue de Paris (contrées sans paludisme), que les *Anopheles maculipennis* adultes étaient très rares *dans les maisons* les plus proches des gîtes de leurs larves.

L'étang de Chalais, très riche en larves tout l'été, est situé à quelques mètres d'un casernement où couchent des soldats du génie, et où nous n'avons jamais trouvé d'*Anopheles* adultes. Un des étangs du Bois de Boulogne, où foisonnent les larves d'*Anopheles*, est à moins de 100 mètres de la Conservation du bois, où nous n'avons capturé que de rares *Anopheles adultes*. A Malesherbes, nous n'avons jamais capturé d'*Anopheles* dans les chambres, qui sont à 35 mètres d'un tonneau où pullulent leurs larves.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 14 novembre 1903.

(2) Schaudinn. *Arbeiten aus dem kairserlichen Gesundheitsamt*, t. XIX, fasc. 2, 1902, p. 188. Celli. *Congrès de Bruxelles*, 1903. Hygiène, 7e section (hygiène coloniale). 2e question (prophylaxie de la malaria), p. 5.

(3) Laveran. *Bulletin de l'Institut Pasteur*, t. I, n° 8, 15 juin 1903, p. 320.

Cette rareté, dans les maisons, des *A. maculipennis* de la banlieue de Paris et la vallée de l'Essonne, contraste avec leur abondance dans les maisons des villages ou des bourgs de Vendée, proportionnellement, bien entendu, au nombre et à l'importance des gîtes de leurs larves. Cette différence dans les mœurs des *A. maculipennis* de Vendée et de ceux du bassin de la Seine coïncide avec une différence de la température moyenne de ces deux régions. La Vendée, où croissent la vigne, le figuier, l'asphodèle, jouit d'un climat beaucoup plus doux.

PRÉSENCE D'ANOPHELES (*Myzomyia*) *Hispaniola* THEOBALD EN ALGÉRIE

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

Nous avons trouvé en Kabylie, dans les vallées de la Soummam et de l'Isser (Amokran, Takrits, Dra-el-Mizan), un *Anophelina* (*Myzomyia*) intermédiaire entre le *Myzomyia Turkhudi* Liston, trouvé aux Indes, et le *Myzomyia Hispaniola* Theobald, trouvé en Espagne et aux Canaries (2).

Le groupe formé par *M. Turkhudi* et *M. Hispaniola* se distingue des autres *Mysomyia* à trompe non annelée par l'extrémité des palpes qui sont noirs au lieu d'être entièrement blancs. Cette bande noire est beaucoup plus étendue chez *M. Hispaniola* que chez *M. Turkhudi*; de plus, chez *M. Hispaniola*, la grande tache noire interne du bord antérieur de l'aile est ininterrompue, tandis qu'elle est brisée chez *Turkhudi* par un petit espace clair (3).

Or, les Moustiques adultes que nous possédons sont en tout semblables à *M. Turkhudi*. Mais les larves diffèrent des larves de *M. Turkhudi*.

Dans la première description de *M. Turkhudi* par Glen Liston (4) ne figure pas la description de la larve (5). Mais James (6) donne avec des

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 14 novembre 1903.

(2) Depuis la publication de cette note, F. V. Theobald et nous avons fait du Moustique dont il s'agit une espèce nouvelle : *Pyretophorus myzomyifacies*.

(3) A ces différences, signalées dans le troisième volume de sa *Monographie des Culicides* (p. 50), F.-V. Theobald joint à présent, d'après ce qu'il nous a écrit, la différence des organes génitaux externes mâles, et des ongles de la patte antérieure chez le mâle. Les ongles sont tous égaux et simples chez *Hispaniola*; chez *Turkhudi* le plus grand ongle antérieur est unidenté.

(4) Glen Liston, in *Ind. Med. Gaz.* Décembre 1901.

(5) Giles. *A Handbook of Gnats or Mosquitoes*, 2e éd., London, 1902, p. 339.

(6) *Scientific memoirs by officiers of the medical and sanitary departments of the Government of India*, n° 2, Malaria in India, 1902, p. 49 sq.

dessins les caractères des larves qu'il a pêchées également aux Indes, dans les Berars (Ellichpur), dans les Provinces centrales (Nagpur), dans le Kashmir. Chez nos larves comme chez celles de *M. Turkhudi* observées par James, les poils frontaux angulaires et médians sont simples. De plus, il y a de chaque côté de la tête un troisième poil placé entre le poil angulaire et le médian, et dont le point d'implantation se trouve plus en arrière. Mais James décrit seulement quatre paires de bouquets de poils en palme à ses larves : « The larvae are peculiar, in that there are as a rule no palmate hairs (or only very rudimentary ones) on the first three abdominal segments, the hairs being borne only by the fourth to the seventh segments. For this reason, the larvae rest at the surface in an oblique attitude more or less like the larvae of *Culex* mosquitoes ». James en conclut que d'après les caractères de ses larves (et de ses œufs) cette espèce forme la transition entre *Culicinae* et *Anophelinae*.

Au contraire, les larves de nos Moustiques ont des bouquets de poils en palme sur le thorax, sur tous les segments abdominaux, sauf les deux derniers, tout comme *M. Listoni* Liston (*seu Anopheles fluviatilis*) et *M. culicifacies* Giles. Les larves de nos Moustiques se tiennent d'ailleurs tout à fait tangentes à la surface de l'eau (1). F.-V. Theobald ne décrit pas dans son troisième volume la larve de *M. Hispaniola*. Il nous a écrit qu'une larve qu'il a reçue est identique aux nôtres.

Les larves de nos Moustiques vivent dans les mares d'eau très propres, alimentées par des sources, qui subsistent en été dans les lits des oueds desséchés, en compagnie de larves d'*Anopheles maculipennis* et, parfois, de *Culex fatigans*. La forme générale de ces larves est plus large et plus trapue que celle des *A. maculipennis*; la tête, de couleur sombre, est petite; la teinte générale du corps est *jaune clair*. Ces larves furent très nombreuses de juin à novembre dans les marécages de la Soummam, de juin à octobre dans les mares de l'Ighzer-Tazdei, et de juillet à novembre dans les mares de l'oued Djemâa.

Les adultes ont le vol rapide et rectiligne. Leur position sur un mur est toujours rigoureusement perpendiculaire au plan de ce mur comme *Anopheles* (*Pyretophorus*) *superpictus* Grassi, tandis que les *A. maculipennis* sont plus ou moins

(1) On sait que les bouquets de poils en éventail se déploient à la surface de l'eau et font flotter la larve.

obliquement posés par rapport au plan du mur. Cette attitude rend ces *Myzomyia* très difficiles à voir, surtout lorsque leur abdomen n'est pas gonflé de sang; leur corps n'apparaît que comme un point.

Le tableau suivant montre la proportion de *Culex pipiens*, *A. maculipennis* et de nos *Myzomyia* capturés dans les chambres de la gare d'Ighzer-Amokran avant et après la pose des grillages :

	C. pipiens	*A. maculipennis*	*Myzomyia* (3)
	—	—	—
Avril	Très nombreux	0	0
Mai.	Rares	0	0
Juin	Rares	0	Nombreux
Juillet (1re quinz.). .	Très rares	Rares	Très nombreux
Pose des grillages .			
Juillet (2e quinz.) . .	Rares	Rares	Rares
Août	0	0	0
Septembre	Rares	Rares	0
Octobre	Très nombreux (1)	0	0
Novembre	0	0	0

Les *Myzomyia* que nous avons trouvés sont donc intermédiaires entre *M. Hispaniola* et *M. Turkhudi*. En raison de l'identité des larves, nous les classerons parmi les *M. Hispaniola* Theobald. Leur distribution correspond à une aire paludéenne où les fièvres sont particulièrement redoutables (2). Nous ne les avons trouvés qu'en Kabylie.

Il y a donc aujourd'hui trois espèces d'*Anophelinae* connues en Algérie : *Anopheles maculipennis* Meigen, *Anopheles algeriensis* Theobald, et (3) *Myzomyia Hispaniola* Theobald.

Dans la région saharienne a été trouvé à Touggourt le *Pyretophorus Chaudoyei* Theobald, étudié par A. Billet. Mais ce dernier *Anophelina* n'a pas été trouvé ailleurs que dans le Sahara.

---

(1) La pose des grillages ne protège pas à elle seule contre les *C. pipiens* qui le plus souvent ont leurs gîtes à l'état larvaire dans les fosses d'aisance.

(2) James a reconnu que *Haemamœba malariae* se développait très bien expérimentalement chez *M. Turkhudi*.

(3) Voir note 2, page 132.

Anopheles algeriensis ET *Myzomyia hispaniola* (1) CONVOIENT LE PALUDISME

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (2)

On sait que si la loi de Grassi : « Pas de paludisme sans *Anopheles* » a toujours été vérifiée jusqu'ici, lorsque les observations ont été bien faites, il n'en est pas de même de la proposition inverse. On rencontre souvent des *Anopheles* là où il n'y a pas de paludisme. On sait même qu'il y a des Anophélines, tel le *Myzomyia rossii*, qui ne sont jamais trouvés infectés dans la nature, et ne peuvent le devenir que malaisément, et en faible proportion, dans les conditions expérimentales.

Il ne suffit donc pas de trouver des Anophélines dans un pays pour affirmer leur rôle dans la propagation du paludisme, il faut encore s'assurer s'ils sont aptes à jouer ce rôle, c'est-à-dire à être infectés par les Hémamibes.

Les Anophélines reconnus capables de transmettre le paludisme sont :

Europe : *Anopheles maculipennis* (presque partout); *A. bifurcatus* (à un faible degré); *Pyretophorus superpictus* et *Myzomyia pseudopicta* (dans certaines contrées spécialement).

Afrique : *Myzomyia funesta*, *Pyretophorus costalis*.

Amérique du Nord : *Anopheles maculipennis*.

Indes-Occidentales : *Cellia albipes* (d'après Pajos).

Inde : *Myzomyia listoni*, *Myzomyia culicifacies*, *Nyssorhynchus maculatus* (?).

(1) Depuis la publication de cette note F. V Theobald et nous avons fait de ce Moustique une espèce nouvelle: *Pyretophorus myzomyifacies*.

(2) C. R. *Soc. Biologie*, 25 novembre 1905.

Dans nos études sur le paludisme en Algérie, nous avons cherché à délimiter le pouvoir infectant des différents Anophélines de ce pays.

Dans l'Algérie proprement dite, exclusion faite du Sahara, nous n'avons jamais trouvé, depuis quatre ans, que trois espèces : *Anopheles maculipennis* Meigen, *Anopheles algeriensis* Theobald, *Myzomyia hispaniola* (1) Theobald.

A. maculipennis est le plus répandu : on le trouve dans les plaines et sur les montagnes, dans le Tell et dans le steppe. Nous avons constaté, en 1904, qu'il pouvait être parasité, comme ses congénères d'Europe et d'Amérique, par l'Hématozoaire du paludisme. Le pourcentage des *A. maculipennis* trouvés infectés a été, en 1904, pour l'Algérie entière, de 5 p. 100, en 1905 de 2 p. 100 environ.

A. algeriensis hante les collines sahéliennes et les plaines du littoral. C'est une espèce sauvage, que l'on ne trouve que rarement dans les habitations pendant la journée. Aussi est-il très difficile d'en capturer les adultes. En 1904, une violente épidémie de paludisme qui sévit sur le village de Thiers n'a pu être rapportée par nous qu'à la présence de cet Anophéline qui est la seule espèce existant dans cette localité. La preuve décisive manquait pourtant, nous pouvons l'apporter cette année : la dissection des glandes salivaires de deux *A. algeriensis* nous a permis de constater leur infection à tous deux (l'un provenait de Mirabeau, dans la Kabylie, l'autre d'Adelia, sur les contreforts du Zaccar.)

M. hispaniola (1) habite surtout les vallées des régions accidentées, et on le trouve encore à quelques kilomètres dans les plaines au débouché de ces vallées. Cet Anophéline est, comme le précédent, peu domestique : il ne fréquente les maisons que durant la nuit, et ne s'y attarde guère après avoir piqué ses victimes. Il en résulte que nous n'avons pu en disséquer que 14 en 1904, sans résultat. En 1905, nous en avons disséqué trois. L'un d'entre eux, provenant de Fortassa (département d'Oran) possédait des sporozoïtes dans ses glandes salivaires. Le fait est intéressant à constater, car au même

(1) = *Pyretophorus myzomyifacies.*

genre *Myzomyia* appartient un Anophéline des Indes : *M. rossii*, qui, malgré de nombreuses recherches, n'a jamais été trouvé infecté dans la nature, et ne s'infecte qu'avec difficulté dans les conditions artificielles. Une autre espèce de *Myzomyia* vivant aux Indes, *M. turkhudi*, est très proche morphologiquement de *M. hispaniola*. Aucun auteur ne rapporte l'avoir trouvé infecté dans la nature, et Stephens et Christophers n'ont pu l'infecter expérimentalement que dans les mêmes proportions que *M. rossii*.

Les trois Anophélines de l'Algérie non sahariennes sont donc susceptibles d'être infectés par les Hémamibes, et, par suite, de transmettre le paludisme.

NOUVELLE ESPÈCE DE CULICIDE ALGÉRIEN (*Grabhamia subtilis*)

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Grabhamia subtilis nov. sp.

Moustique se rapprochant de *Grabhamia dorsalis* Meigen, *pulchritarsis* et *pulchripalpis* Rondani. Il se caractérise surtout, comme espèce nouvelle, par la disposition des anneaux blancs qui décorent ses tarses, par les dents de ses ongles et par les dessins des écailles blanches et dorées sur la tête et le thorax. La larve présente sur son siphon 2 rangées d'épines et 2 touffes de 6 poils. Les œufs sont pondus en amas (nacelle) et non pas isolés, comme chez les autres *Grabhamia*.

♀. *Longueur du corps :* avec la trompe, 6 millimètres ; sans la trompe, 4 millim. 5.

Tête. — Couverte d'écailles courbes ou fourchues, soit blanches, soit dorées, les blanches formant une tache bril-

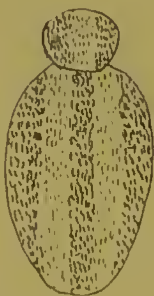


Fig. 1. — Dessin formé par les écailles courtes, blanches ou jaunes, sur la tête et le thorax



Fig. 2 — Écailles des nervures des ailes.

lante sur la nuque, les dorées formant deux taches jaunes de chaque côté de celle-ci. Latéralement, derrière les yeux,

(1) *Bulletin du Muséum d'histoire naturelle.* — 1905, n° 4, p. 240.

écailles plates blanches. Sur le clypeus et le front, écailles blanches plates ou courbes. Yeux noirs. Antennes noires avec quelques écailles blanches, plus courtes que la trompe. Palpes à 4 articles, le dernier étant très petit, le 2e et le 3e à peu près de même taille. Ecailles noires mêlées de quelques écailles blanches qui forment un anneau apical sur le 3e article et cachent entièrement le 4e. Les palpes sont très courts ; chez le mâle, ils sont de la longueur de la trompe, et leurs deux derniers articles sont légèrement renflés et couverts de plusieurs touffes de poils. Trompe jaunâtre, avec un anneau noir à la base, et le tiers terminal entièrement noir.

Thorax. — Couvert d'écailles courbes blanches ou dorées. Les écailles blanches forment deux bandes longitudinales de chaque côté de l'axe médian, ce qui fait que les écailles dorées forment trois bandes longitudinales.

Flancs : couverts de brillantes écailles plates blanches. Scutellum nu, bordé d'une double rangée de poils.

Métanotum nu.

Ailes non tachetées, mais les nervures longitudinales sont pourvues d'écailles latérales larges, les unes noires, les autres blanches.

Frange blanche : Cellule sous-marginale un peu plus étroite et un peu plus longue que la deuxième postérieure, à égale distance toutes deux de la base de l'aile. La nervure transversale postérieure est située en dedans des deux autres, à une distance égale à sa propre longueur.

Pattes. — Le fémur, le tibia et le métatarse sont couverts d'écailles plates blanches ou noires mélangées. Les articles du tarse sont noirs et portent des anneaux d'écailles blanches ainsi disposées : 1re paire, 1er article, anneau basal et anneau apical ; les autres articles, anneau basal seulement. 2e paire, 1er et 2e articles, anneau basal et anneau apical : les deux autres, anneau basal seulement. 3e paire, les trois premiers articles ont un anneau basal et un anneau apical (celui-ci très mince au 3e article), le dernier article est entièrement blanc.

Ongles : Chez la femelle, ils sont égaux et porteurs d'une dent à toutes les paires. Chez le mâle : à la 1re paire, inégaux, le plus grand bidenté, le plus petit unidenté : à la 2e paire,



Fig. 3, 4, 5. — Ongles des tarses des 1re, 2e et 3e paires de pattes chez le mâle. En haut, à gauche, ongles de la femelle.

inégaux, tous deux unidentés ; à la 3e paire, égaux et unidentés.

Abdomen. — Ecailles blanches formant sur chaque segment une bande apicale, une bande basale, une bande longitudinale médiane.

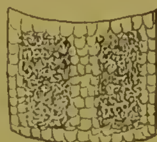


Fig. 6. — Segment de l'abdomen, face dorsale

Touffes de poils sur le 2e segment. Ventre couvert d'écailles blanches.

Biologie. — Moustique fort sanguinaire et sachant traverser des moustiquaires infranchissables pour d'autres Culicides de même taille. Il pique en plein jour, et surtout la nuit.

Œufs. — Les œufs sont pondus agglomérés en nacelles, et non pas isolés, comme c'est le cas chez les autres *Grabhamia*. L'extrémité inférieure de l'œuf est plus grosse que la supérieure.

Larves. — Gîte : à Biskra, trous d'eau creusés aux pieds des Palmiers, et où l'eau séjourne dix à vingt jours, après quoi le trou est à sec : une nouvelle irrigation y amène de nouveau l'eau de la séguia pour, à peu près, le même temps.

Le siphon respiratoire de la larve est court, trapu et légèrement olivaire ; il porte, à sa partie ventrale (interne par rapport à l'axe du corps de la larve), deux rangées parallèles d'épines, dirigées selon l'axe du siphon. A l'extrémité apicale



Fig. 7. — Siphon de la larve

de chaque rangée d'épines, il y a un bouquet de 6 poils. Les bourgeons anaux sont petits.

L'attitude de la larve dans l'eau est oblique, souvent presque verticale.

SUR UN CULICIDE NOUVEAU TRÈS COMMUN A BISKRA
(*Grabhamia subtilis*)

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Nous avons capturé à Biskra, durant l'été et l'automne 1904, un Moustique qui y est très commun, et que nous n'avons pas encore retrouvé ailleurs. Ce Moustique se rapproche de *Grabhamia dorsalis* Meigen, *pulchritarsis* et *pulchripalpis* Rondani. Il se caractérise surtout, comme espèce nouvelle, par la disposition des anneaux blancs qui décorent les tarses, par les dents de ses ongles, et par les dessins des écailles blanches et dorées sur la tête et le thorax. Sa larve présente sur son siphon respiratoire deux rangées d'épines et deux touffes de six poils. Les œufs sont pondus en amas (nacelle) et non pas isolés, comme chez les autres *Grabhamia* décrits.

Ce Moustique présente un certain intérêt au point de vue biologique ; sans être plus petit que la moyenne des Culicides (il mesure 6 millimètres avec la trompe, 4 millim. 5 sans la trompe), il sait pénétrer à travers les moustiquaires infranchissables aux autres Moustiques. Les mailles des moustiquaires dont nous nous servons efficacement contre les Anophélines et les Culicines en Algérie ont des mailles plus grandes, à beaucoup près, que le corps des Moustiques, mais ceux-ci ne savent pas plier leurs pattes pour glisser à travers une maille. Le *Grabhamia subtilis*, au contraire, traversait les tulles ordinaires avec la plus grande facilité, même lorsqu'il était gorgé de sang. Nous avons dû employer des étoffes extrêmement serrées pour nous protéger.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 8 avril 1905.

Ce Moustique étant le plus commun des Culicides de Biskra, et n'ayant pas été signalé ailleurs, nous avons voulu chercher s'il ne pouvait pas être l'inoculateur du clou de Biskra, comme l'en accusent les indigènes.

Nous nous sommes donc fait piquer (n'ayant jamais eu de ces clous autrefois) au mois de septembre 1904, dans une maison de Biskra, où des clous ont été contractés, par 430 *G. subtilis* (non nés en captivité). Nous notions l'emplacement exact de chaque piqûre (avant-bras et mains) grâce à quelque points de repère osseux. Les piqûres avaient lieu le jour et surtout la nuit. Nous laissions le Moustique compléter son repas et s'envoler seul. Nous protégions le mieux possible toutes les autres parties du corps, et nous couchions sous des moustiquaires à trame serrée. De la sorte un clou qui serait apparu sur un point repéré aurait pu être considéré comme dû à la piqûre. Mais ces expériences ne nous ont donné aucun résultat (1), bien que, cette année 1904, les clous ne furent pas rares à Biskra. Peut-être étions-nous tous deux réfractaires? L'expérience acquerrait plus d'ampleur si elle était reprise par d'autres observateurs.

La piqûre d'une quinzaine de petits Diptères appartenant au genre *Phlebotomus* (famille des *Psychodidae*) ne donna pas non plus de résultats.

(1) Parfois des papules duraient une semaine ou deux, jusqu'à un mois, mais sans s'agrandir ni se kératiniser, et elles disparaissaient spontanément.

LE RICIN ET LE PAPAYER UTILISÉS CONTRE LES MOUSTIQUES

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Pour se protéger contre les Moustiques adultes, on a cherché à utiliser, soit les substances chimiques (2) réputées pour les éloigner, soit les animaux connus comme leurs ennemis naturels (3) (poissons, libellules, araignées), soit enfin certaines plantes auxquelles les idées populaires attribuent un pouvoir nocif sur les Moustiques. C'est ainsi que plusieurs journaux scientifiques (4) ont rapporté l'observation de M. Percy Groom dont la maison, entourée d'une haie de papayers, ne recevait pas la visite des Moustiques qui infestaient les maisons voisines. D'autre part, une opinion fort répandue chez les colons algériens, et aussi en Egypte (5), prête au ricin une action protectrice contre les Moustiques. On assure qu'il suffit de mettre dans sa chambre un jeune plant de ricin, en pot, pour écarter ces visiteurs incommodes.

Nous avons voulu vérifier ces observations par les expériences suivantes :

Un papayer (*Carica papaya*) d'environ 90 centimètres de hauteur, en très bon état, que nous a procuré très obligeamment M. Costantin, professeur de culture au Muséum, est enfermé dans une moustiquaire de tulle de

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 14 novembre 1903.

(2) A. Celli et O. Casagrandi. *Atti della Società per gli studi della Malaria*, t. I, p. 73, 1899; *Centralbl. f. Bakt.*, t. XXVI, p. 396, et *Ann. d'Igiene sperimentale*, 1899, p. 317. — C. Fermi et C. Lumbao. *Centralb. f. Bakt.* t. XXVIII, 1900, p. 186, et *Atti della Società per gli studi della Malaria*, t. II, 1901, p. 6.

(3) R. H. Lamborn. *Dragon flies vs mosquitoes. Can the mosquitopest be mitigated? Studies in the life history of irritating insects, their natural enemies, and artificial checks by working entomologists*, New-York, 179 p., 9 pl. (Par C. B. Aaron, A. C. Weeks, W. Bertenmuller, C. N. B. Macaulay, H. C. Mac Cook).

(4) *Prometheus*, n° 723; *Journal of tropic. Medic.*, t. VI, n° 14, 15 juillet 1903, p. 235; *Revue Scientifique*, t. XX, n° 14, 3 octobre 1903, p. 442.

(5) G. H. F. Nuttall. *Centralbl. f. Bakt.*, t. XXV, 1899, p. 293.

forme oblongue, dont l'axe est dirigé perpendiculairement à la fenêtre d'où vient la lumière. Dans l'extrémité de la moustiquaire la plus rapprochée de la fenêtre, nous avons suspendu une grappe de raisin dont sont friands les moustiques, et un récipient plein d'eau, et nous avons fait pénétrer, dans l'extrémité opposée de la moustiquaire, quatre *Anopheles maculipennis* femelles et quatre *Culex pipiens* femelles. Nous voulions voir si l'instinct qui entraîne vers la lumière les moustiques ainsi mis en liberté en plein jour, et, d'autre part, si le besoin de la nourriture et de l'eau feraient traverser aux moustiques la partie moyenne de la moustiquaire occupée tout entière par les larges feuilles du papayer repliées les unes sur les autres. Au bout de quatre minutes, un *Anopheles* et un *Culex* étaient passés d'une extrémité à l'autre de la moustiquaire. Au bout de dix minutes, un autre *Anopheles* et deux *Culex* étaient venus se poser sur les feuilles du papayer et y restèrent de longues heures. Nous laissâmes la moustiquaire intacte pendant huit jours. Pendant ce temps, les moustiques l'ont parcourue dans tous les sens, restant parfois plusieurs heures posés sur les feuilles et sur la tige. De celle-ci cependant sourdaient de grosses gouttes de latex.

Une expérience en tout point semblable, exécutée en même temps, avec plusieurs pieds de ricin (*Ricinus communis*) qu'avait bien voulu nous envoyer aussi M. Costantin, nous a permis de faire des constatations identiques.

Quand nous avons suspendu les deux expériences, au bout de huit jours, il était mort, dans la moustiquaire du papayer, un *Anopheles* et un *Culex*; dans la moustiquaire des ricins, aussi un *Anopheles* et un *Culex*. Or, dans les cages où étaient emprisonnés, dans une autre chambre, les moustiques témoins, il est mort, durant le même temps, six *Anopheles maculipennis* sur vingt, et neuf *Culex pipiens* sur trente-huit.

Donc, d'après notre expérience, ni le papayer ni le ricin n'éloignent les moustiques, ni les troublent d'aucune façon.

D'ailleurs, pour ce qui regarde le ricin, nous avons pu faire en Algérie des observations absolument contraires aux idées populaires. A Maison-Carrée, une mare, où pullulent tous les ans des quantités de larves d'*Anopheles*, est ombragée par plusieurs gros bouquets de ricin. A l'Alma, avant la pose de grillages, les chambres du chef de gare étaient infestées par les moustiques, malgré la présence, devant les fenêtres, d'un magnifique ricin, dont le tronc mesurait 25 centimètres de diamètre, et les frondaisons s'étalaient sur 4 mètres de largeur et 5 mètres de hauteur.

Nous rappellerons à ce sujet que l'eucalyptus, qui, lui aussi, a joui durant un certain temps de la réputation usurpée d'opposer une barrière au vol des moustiques, est loin de posséder un pouvoir de ce genre (1). Voici, à ce sujet, deux observations topiques. La gare des Ouled-Rahmoun, autrefois envahie par les moustiques, est beaucoup moins visitée par eux depuis qu'on a coupé les gros eucalyptus qui l'entouraient. La gare d'Ighzer-Amokran, isolée au milieu d'une plaine déserte, est enfouie dans un petit bois d'eucalyptus. Avant la pose des grillages, les chambres étaient visitées

(1) Voir Ch. Rivière, in *l'Algérie Agricole*, t. XXXV, n° 12, sept. 1902, p. 107.

tous les soirs par des quantités d'*Anopheles*. Les travailleurs kabyles de cette gare ne vont jamais dormir, à midi, sous le feuillage des eucalyptus, d'où descendent, disent-ils, des moustiques. Ils vont sous les oliviers au grêle feuillage, où ils ne sont jamais piqués.

Nous devons conclure que les papayers, les ricins et les eucalyptus sont impuissants à arrêter les moustiques au seuil de nos maisons.

Du moment que ces arbres ne jouent pas un rôle utile, ils deviennent nuisibles, car ce sont eux qui fournissent un asile diurne aux moustiques. C'est ce qu'ont bien compris les Anglais, dont le premier soin, lorsqu'ils veulent défendre une maison contre les moustiques, est de détruire toute la végétation aux environs immédiats (campagne de Hong-Kong (1) 1900, et campagne de Selangor (2) 1901-1902).



(1) J. M. Young. *Brit. med. Journ.*, t. II. p. 683, 1901.

(2) E. A. O. Travers. *Journ. of. tropic. Medic.*, t. VI, n° 18, 11 sept. 1903, pp. 283-285.

MODIFICATION EXPÉRIMENTALE D'UNE HABITUDE HÉRÉDITAIRE CHEZ UN MOUSTIQUE

Par M. Edmond SERGENT (1)

Nous avons décrit, en 1903 (2), sous le nom de *Culex* (*Acartomyia*) *mariae*, un Moustique algérien, dont les larves vivent dans l'eau de mer jetée par les tempêtes dans les anfractuosités des falaises littorales. La salure de l'eau peut atteindre (en NaCl) 60 p. 1000, c'est-à-dire le double de la concentration de l'eau de la Méditerranée. Le même Moustique a été décrit par F. V. Theobald (3) sous le nom d'*Acartomyia zammitii*, nom qui tombe en synonymie, *A. mariae* ayant la priorité. On l'a retrouvé à Malte, à Gibraltar.

Ne rencontrant ces larves que dans de l'eau salée, nous avons voulu voir si les femelles ne pondaient jamais dans l'eau douce. A cet effet, nous avons recueilli les efflorescences salines déposées sur le bord des trous creusés dans le gneiss où gîtent les larves des *A. mariae* près d'Alger, et nous avons préparé deux solutions, l'une à 30 p. 1000, représentant à peu près la teneur en sel de la Méditerranée, l'autre à 60 p. 1000. Nous avons placé dans une cage à Moustiques trois flacons semblables, semblablement éclairés et remplis de quantités égales soit d'eau douce, soit d'eau salée à 30 p. 1000, soit d'eau salée à 60 p. 1000. D'autre part, ayant fait éclore des nymphes conservées dans l'eau même de leurs gîtes naturels, nous fîmes féconder et nourrir de sang les femelles obtenues. Ces femelles étaient ensuite lâchées dans la cage à

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 16 janvier 1909.

(2) *Thèse de médecine* de Paris et *Ann. Inst. Pasteur*.

(3) *Monogr. of the Culicidae of the World*, t. III, p. 251, sq., 1903.

Moustiques (août 1907). Nous comptâmes tous les jours le nombre d'œufs déposés, ils étaient enlevés à mesure. Ces œufs sont pondus isolés.

Sur 1.032 œufs, il en fut pondu sur l'eau douce 111, soit 10,75 p. 100, et il en fut pondu sur l'eau salée 921, soit 89,25 p. 100. Ces derniers se répartissant ainsi : 576, soit 55,8 p. 100 dans l'eau à 30 p. 1000 de sel, et 345, soit 33,4 p. 100, dans l'eau à 60 p. 1000 de sel.

Dans cette observation, la grande majorité des femelles a donc pondu sur l'eau salée, et de préférence sur l'eau ayant la même salure que la mer, c'est-à-dire que les gîtes naturels au moment de leur formation, les concentrations plus fortes étant le résultat de l'évaporation entre deux tempêtes, pendant l'été qui est une saison complètement sèche en Algérie. Quelques œufs pourtant ont été pondus sur l'eau douce.

Nous avons voulu voir alors si nous pouvions arriver à faire préférer à la majorité des Moustiques l'eau douce à l'eau salée comme lieu de ponte.

Dans ce but, des larves de *A. mariae* de tout âge et de gîtes différents furent transportées dans de l'eau douce : elles y vécurent très bien, évoluèrent et donnèrent naissance à des adultes qui, fécondés et nourris de sang, furent introduits dans une cage à Moustiques munie de trois vases à eau douce, à eau à 30 p. 1000 de sel et à eau à 60 p. 1000 de sel. L'expérience était contemporaine de l'observation précédente qui peut donc lui servir de témoin.

Les Moustiques sortant de l'eau douce pondirent 996 œufs; sur ces 996, il en fut pondu sur l'eau douce 744, soit 74.70 p. 100, et il en fut pondu sur l'eau salée 252, soit 25,30 p. 100. Tous ces derniers étaient trouvés dans le vase à 30 p. 1000 de sel. Il n'y en eut aucun sur l'eau à 60 p. 1000 de sel.

Il semble donc que les Moustiques ayant vécu à l'état larvaire et nymphal, dans l'eau douce et éclos sur l'eau douce, aient eu une tendance générale à perdre leur habitude spécifique d'aller pondre sur l'eau salée et aient préféré retourner, pour pondre, vers l'eau douce dont ils étaient sortis.

Il était indiqué d'essayer d'élever la nouvelle génération sortie de ces œufs pondus sur l'eau douce, pour continuer l'expérience. Mais sur plusieurs centaines de ces œufs, aucun n'est éclos (1907 et 1908). On peut supposer que l'eau douce est trop peu dense pour leur permettre de flotter et qu'ils se sont noyés. Peut-être l'expérience mérite-t-elle d'être poursuivie en tenant compte de cette hypothèse.

Nous ajoutons que les *A. mariae* sortis de larves ayant vécu dans l'eau douce ne se différenciaient des Moustiques de la même ponte laissés dans l'eau salée que par une taille sensiblement inférieure. Quoique les larves vécussent fort bien dans l'eau douce, leur alimentation y était naturellement très différente de celle des gîtes naturels.

			Moustiques nés de larves élevées dans l'eau salée		Moustiques nés de larves élevées dans l'eau douce	
La ponte s'effectue :	Dans l'eau douce			10,75 0/0		71,70 0/0
	Dans l'eau salée	à 30 0/00	55,8 0/0	89,25 0/0	25,30 0/0	25,30 0/0
		à 60 0/00	33,4 0/0		0	

NOTE SUR LES ACARIENS PARASITES DES *Anopheles*

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

A l'occasion de la note présentée à la dernière séance de la Société de Biologie, par M. le Dr Gros, sur la présence fréquente d'Acariens sur les Culicides, déjà signalée par le Dr Laveran (2) et par le Dr Macdonald, nous croyons devoir rapporter quelques observations que nous avons faites depuis 1900 sur ces parasites.

Les Acariens que nous avons observés en Algérie ne parasitent que des *Anopheles*, jamais des *Culex* ni un autre genre de moustiques. M. le Dr Trouessart a bien voulu examiner nos préparations. Il a reconnu dans ces Acariens des larves hexapodes d'Hydrachnides indéterminables sous cette forme, et qui peuvent appartenir aux genres *Eylais*, *Hydrodroma*, *Hydryphantes*, ou *Diplodontus* dont les larves sont connues pour leurs habitudes parasitaires, mais dont les caractères distinctifs sont trop peu marqués pour qu'on puisse les rattacher aux formes adultes dont elles dépendent, à moins de suivre, sur le vivant, leurs métamorphoses ultérieures.

Les *Anopheles* ont été trouvés parasités depuis le mois de mai jusqu'au mois d'octobre, à l'état de larves, de nymphes ou d'adultes (9 larves, 2 nymphes, 12 femelles et 5 mâles appartenant tous à l'espèce *Anopheles maculipennis* Meigen et provenant de la plaine de la Mitidja ou des vallées de la Kabylie). Nous avons pu suivre au laboratoire l'évolution de la plupart des larves parasitées, qui se métamorphosent normalement et ne paraissent pas beaucoup souffrir de ces Hydrachnides. Lorsque la larve se transforme en nymphe, les

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 23 janvier 1904.

(2) C. R. *Soc. Biologie*, t. LVI, 1er mars 1902, p. 234.

Hydrachnides passent sur celle-ci, et lorsque de la nymphe sort l'adulte, elles quittent de même la dépouille nymphale pour se fixer sur l'insecte ailé. Les parasites sont rarement uniques, on en compte jusqu'à dix sur le même insecte. Chez les larves et les adultes, on les trouve sur l'abdomen : chez les nymphes, sur la partie dorsale, près du point où se fera la déhiscence de la membrane pupale. Ces Hydrachnides fixées sur leur hôte par leur rostre y grossissent d'une façon sensible.

Pour savoir si une larve d'Hydrachnide pouvait changer d'hôte, nous avons fait l'expérience suivante : un *Anopheles algeriensis* femelle indemne est mis dans la même cage que deux *Anopheles maculipennis* portant de nombreux ectoparasites. Le lendemain, sur l'abdomen de l'*Anopheles algeriensis* trouvé mort, on recueille une larve d'Hydrachnide. De cette expérience on peut conclure que les larves d'Hydrachnides peuvent changer d'hôte. Mais le rôle nuisible de ces Acariens vis-à-vis des *Anopheles* est très probablement nul. Dans nos élevages, les larves, les nymphes ou les adultes les plus parasités ne mouraient pas plus souvent que les *Anopheles* indemnes, servant de témoins. M. le Dr Trouessart a bien voulu nous confirmer que le parasitisme bien connu des Hydrachnides chez les insectes aquatiques en général (chez les Libellules en particulier) ne paraît pas beaucoup gêner leurs hôtes.

Le même fait s'observe d'ailleurs chez les Vertébrés. M. le Dr Trouessart nous a cité l'exemple d'un Agouti du Brésil *(Dasyprocta aguti)* qui portait de chaque côté du museau, à la base de ses moustaches, 30 ou 40 larves de Rougets *(Trombidium sp.)* serrées dans un espace de moins d'un centimètre carré, sans que le Rongeur ainsi parasité parût avoir cherché à s'en débarrasser, ce qu'il aurait pu faire facilement en se grattant avec ses pattes. Il semblerait que, chez ces animaux, les parasites ne provoquent pas les démangeaisons insupportables que l'on a observées chez l'homme.

SUR UN NOUVEAU TYPE DE SARCOPTIDES (*Myialges anchora*), PARASITE DES DIPTÈRES PUPIPARES

PAR MM. EDMOND SERGENT et E.-L. TROUESSART (1)

On trouve sur le Pigeon domestique, en Algérie, une Mouche de la famille des *Hippoboscidae*, désignée par les entomologistes sous le nom de *Lynchia maura* (Bigot) et qui est elle-même parasitée par un Acarien de la famille des *Sarcoptidae*, qui pond ses œufs sur le Diptère. Sur un grand nombre de ces Insectes, on aperçoit à l'œil nu de petites masses pulvérulentes blanchâtres, d'un millimètre de diamètre au plus, et qui se montrent au microscope constituées par une ou plusieurs femelles de l'Acarien entourées d'une grappe plus ou moins abondante de leurs œufs. On en trouve sur plusieurs points du corps de l'Insecte (tête, thorax, abdomen) : l'Acarien est fixé par ses pattes antérieures dans les téguments du Diptère, et les œufs sont collés aux poils des parties voisines. Sur plusieurs de ces grappes on compte près d'une centaine d'œufs disposés en fer à cheval, la femelle au centre.

Malgré nos recherches persévérantes, aussi bien sur le Pigeon domestique fraîchement tué que sur des Pigeons domestiques ou sauvages (*Columba livia*) d'Algérie et du Maroc, conservés en peaux dans les musées, il nous a été jusqu'à présent impossible de découvrir le mâle qui doit mener une vie errante dans le plumage du Pigeon. On devra chercher à le capturer au moment de l'accouplement qui doit se faire, sur l'Oiseau, peu avant l'époque où la femelle fécondée se fixe sur le Diptère. En attendant, nous sommes forcés de décrire le genre et l'espèce simplement d'après la femelle ovigère et la larve sortant de l'œuf.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 16 mars 1907.

Myialges gen. nov. — *Femelle ovigère* à pattes de la 1re paire de quatre articles, dépourvues de ventouse ambulacraire : ces pattes terminées par un double crampon, en forme d'ancre, faisant corps avec le tarse. Les pattes des 2e, 3e et 4e paires normales, terminées par une ventouse ambulacraire. — *Larves* ayant les trois paires de pattes normales, pourvues de ventouses ambulacraires. — Le type est :

Myialges anchora nov. sp. — *Femelle ovigère* de forme ovoïde, l'abdomen fortement dilaté, presque globulaire; le rostre petit, conique,



Myialges anchora, — *a*, femelle ovigère entourée de ses œufs, face ventrale *b*, patte de la 1re paire (droite); *c*, larve sortant de l'œuf (fortement grossi).

normal; la 1re paire de pattes très robuste, fortement conique, les 3 premiers articles courts, renflés, le 4e et dernier (tarse) aussi long que les deux précédents réunis, terminé par deux crochets opposés qui, par leur réunion, forment un croissant figurant les deux pattes d'une ancre; épimères antérieurs soudés en forme de V. Pattes des 2e, 3e et 4e paires de cinq articles, grêles, surtout les deux paires postérieures, et terminées par un ambulacre normal en forme de ventouse. Vulve de ponte (thocostome) à ouverture longitudinale, surmontée d'un épimérite transversal très fort, faiblement arqué, situé immédiatement en arrière de la base des épimères antérieurs, de telle sorte que cette ouverture se trouve au niveau de l'insertion de la 4e paire de pattes; cette 4e paire insérée en avant de la moitié de la longueur totale du corps. Sur les flancs une forte échancrure en arrière de la 2e paire. Une petite échancrure terminale avec une paire de poils longs de chaque côté. — Longueur totale : $0^{mm}70$; largeur : $0^{mm}37$. — On trouve quelques individus dont la griffe interne de la première patte est rudimentaire ou nulle, le membre figurant un simple crampon.

Larve. — Ovale, allongée, l'abdomen à extrémité coupée carrément ; toutes les pattes normales, terminées par des ventouses ; la 1re et la 2e paires courtes, coniques ; la 3e plus longue et plus grêle. Longueur : 0mm22 ; largeur : 0mm13.

Œuf. — Ovoïde, allongé ; longueur : 0,23 ; largeur : 0, 10.

Mâle, Nymphes et *Femelle nubile*, inconnus.

Il est probable que les pattes de la 2e paire servent à saisir les œufs au moment de leur expulsion et à les coller aux poils du Diptère, car on trouve des femelles qui ont été fixées par l'alcool, ces deux pattes repliées sur le ventre, tout près du thocostome. Quant aux crampons de la 1re paire, il est presque impossible de détacher l'Acarien sans les briser, toute la partie en forme de croissant restant alors enfoncée dans les téguments. Il est très vraisemblable que cette forme spéciale du membre antérieur est propre à la femelle seule après sa dernière mue. et que le mâle, les nymphes et la jeune femelle, avant cette mue, ont cette paire de pattes normale comme la larve.

La femelle se nourrit incontestablement du sang du Diptère.

C'est la première fois qu'un Sarcoptide réellement parasite, et modifié par ce parasitisme, est signalé sur un Insecte, ou même sur un animal à température variable. En effet, les Sarcoptides de la sous-famille des *Canestrininae*, qui vivent sur les Coléoptères, sont de simples commensaux se nourrissant des sécrétions naturelles de ces Insectes ; les hypopes des *Tyroglyphinae*, que l'on rencontre sur les Hyménoptères, sont des nymphes adventives et voyageuses ne prenant aucune nourriture sous cette forme. On ne connaît pas de Sarcoptides chez les Batraciens et les Reptiles.

La présence d'un Sarcoptide parasite, sur un animal à sang froid, semble au premier abord très anormale. Mais M. le professeur Guiart nous a fait remarquer, avec beaucoup d'à-propos, que la *Lyncha maura* « était un animal à sang chaud » puisqu'elle vivait elle-même en parasite sur le Pigeon, animal à température constante. Il est probable, d'ailleurs, que l'Acarien passe la plus grande partie de son existence sur l'Oiseau, et ne vient sur le Diptère que pour y déposer ses œufs.

IV

EL DEBAB

TRYPANOSOMIASE DES DROMADAIRES ET DES CHEVAUX DE BERBÉRIE

NOTE PRÉLIMINAIRE SUR UNE TRYPANOSOMIASE DES DROMADAIRES D'ALGÉRIE

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

Nous avons constaté, en octobre 1903, la présence de Trypanosomes dans le sang de plusieurs Dromadaires d'Algérie (à l'Oued-Athménia, département de Constantine). Sur un troupeau de vingt bêtes, trois étaient infectées. Deux d'entre elles étaient considérées comme malades par les chameliers : le seul symptôme est l'amaigrissement progressif qui aboutit à la mort. L'une de ces deux bêtes, une vieille chamelle, a avorté chaque fois qu'elle a été pleine, il y a deux ans qu'elle est malade ; à part son état de maigreur accentué, nous ne relevons aucun signe pathologique extérieur ; pas d'ulcérations à la vulve, à l'anus, rien au ventre, aux yeux, aux lèvres. Température bucale 38°9. On trouve jusqu'à trois Trypanosomes par champ d'immersion. La troisième bête est un chamelon de six mois, qui ne présente aucun symptôme de maladie. On compte deux à trois Trypanosomes par préparation.

La morphologie de ce Trypanosome rappelle celle des Trypanosomes du Nagana et du Surra, il ne présente aucun caractère différentiel marquant. Telle est l'opinion qu'ont bien voulu nous donner MM. Laveran et Mesnil. Le centrosome se colore bien, les formes de division se voient dans le sang périphérique.

Nous avons inoculé le Trypanosome du sang de la vieille chamelle à différents animaux de laboratoire, en faisant des séries de passages par la même espèce, de façon à constater les variations éventuelles de la virulence. Jusqu'à présent,

(1) C. R. de la *Soc. de Biol.*, 23 janvier 1904.

nous n'avons constaté aucune modification de la virulence de notre virus, chez aucune des espèces animales expérimentées:

Les rats blancs se montrent sensibles à notre Trypanosome d'une façon fort régulière, la maladie a duré, en moyenne, chez les animaux observés, seize jours lorsque l'inoculation était faite sous la peau, et neuf jours et demi lorsqu'elle était faite dans le péritoine. L'incubation était respectivement de trois et de un jour. Les Trypanosomes, trois ou quatre jours après leur apparition dans le sang des rats, y diminuent de nombre, ou en disparaissent complètement pendant quelques jours, puis il réapparaissent pour ne plus être absents. Quand la mort survient, les Trypanosomes sont devenus très nombreux ou bien, au contraire, ils diminuent de nombre dans les derniers jours de la vie.

A l'autopsie, la seule lésion constatée est une hypertrophie énorme de la rate, qui pèse jusqu'à dix fois son poids primitif.

Les rats d'égout, jusqu'à présent, réagissent comme les rats blancs.

Les souris blanches semblent être un peu moins sensibles à notre Trypanosome que les rats blancs, quelques-unes sont mortes en une dizaine de jours avec une pullulation intense des parasites dans leur sang, mais chez d'autres la maladie traîne, et à certains jours les Trypanosomes font défaut dans le sang périphérique.

L'incubation moyenne est de quatre jours quand l'inoculation est sous-cutanée, et de deux jours quand elle est intra-péritonéale. A l'autopsie, on constate une hypertrophie très considérable de la rate.

Les souris grises réagissent d'une façon très irrégulière : certaines n'ont pas été infectées par l'inoculation du sang virulent.

Les lapins réagissent à l'inoculation de notre Trypanosome comme à celle des autres Trypanosomes pathogènes des mammifères : l'infection a chez eux une marche irrégulière, des poussées de Trypanosomes sont constatées de temps à autre dans le sang, correspondant parfois, mais pas toujours, à une élévation de la température. On constate aussi l'œdème des parties génitales et de l'anus, la chute des poils à la queue et à la base des oreilles, la conjonctivite purulente. La durée de la maladie a été, chez trois lapins, de dix-neuf jours en moyenne ; mais d'autres lapins survivent après quarante-cinq jours. L'incubation est de huit jours et demi après l'inoculation sous-cutanée, de six jours après l'inoculation intra-péritonéale, de deux jours après l'inoculation intra-veineuse.

Chez les cobayes, la réaction se fait à peu près comme chez les lapins, sauf en ce qui concerne les lésions extérieures, qui font défaut. La plus petite durée de la maladie a été de douze jours, mais certains cobayes vivent après deux mois; l'incubation a été plusieurs fois de trois jours après l'inoculation sous-cutanée, mais elle a été aussi parfois beaucoup plus longue; elle est de quatre jours et demi après l'inoculation intra-péritonéale.

Chez le chien, la marche de l'infection est assez irrégulière, l'apparition de Trypanosomes correspondant à des poussées de température. Chez un chien, mort trente jours après l'inoculation, la grande pullulation des Trypanosomes constatée à la fin de la vie a été accompagnée d'une forte hypothermie.

La chèvre réagit au virus d'une façon irrégulière, les Trypanosomes, toujours rares dans le sang, se montrent au moment d'une légère poussée fébrile (Incubation cinq jours).

Un macaque (bonnet-chinois), inoculé sous la peau, a montré, dans son sang, après quarante-huit heures, des Trypanosomes de plus en plus nombreux, sa courbe thermique décrivant de fortes oscillations.

Ces deux derniers animaux vivent encore.

Cette trypanosomiase des dromadaires n'est pas la dourine : les caractères de virulence de notre Trypanosome vis-à-vis du cobaye, de la chèvre et du macaque, et le fait qu'un chamelon, n'ayant pas encore coïté, fut infecté, font écarter ce diagnostic.

L'année dernière, Szewczyk et Rennes ont signalé (1), dans le Sud-Oranais, une Trypanosomiase des chevaux qui est évidemment, comme celle que nous décrivons, différente de la dourine. Les symptômes rappelleraient, d'après Rennes, le mal de Caderas. Notre Trypanosome est évidemment différent de celui du Caderas, puisque son centrosome est très visible.

Quels sont les rapports de cette Trypanosomiase des dromadaires avec le Nagana et le Surra? c'est une question dont nous poursuivons l'étude.

---

(1) *Bull. Soc. centr. méd. vétérin.*, t. X, p. 218 et 424.

SECONDE NOTE SUR UNE TRYPANOSOMIASE DES DROMADAIRES D'ALGÉRIE

PAR MM. EDMOND et ÉTIENNE SERGENT (1)

Nous avons exposé dans une première note (2) les résultats de nos recherches sur une Trypanosomiase des Dromadaires d'Algérie qui semble bien être une maladie connue par les indigènes de l'Afrique du Nord, sous le nom de El Debab ou maladie de la mouche. Nous apportons aujourd'hui la suite de l'étude expérimentale de notre Trypanosome, inoculé à différents animaux.

Nous avons effectué des séries de passages du Trypanosome à travers la même espèce animale : la virulence est restée la même pour le lapin et pour le cobaye, tandis qu'elle s'est accrue chez les rats blancs et les souris blanches.

Chez les *rats blancs* et les *souris blanches*, le Trypanosome est devenu plus virulent dès le 4e ou 5e passage ; à partir de ce moment, la durée moyenne de la maladie a été de 10 jours (rats) et de 12 jours (souris) après l'inoculation sous-cutanée, de 8 jours (rats) et de 6 jours 1/2 (souris) après l'inoculation intra-péritonéale ; un fait très net a été aussi l'apparition des Trypanosomes en nombre toujours croissant dans le sang, sans aucune régression, comme cela avait lieu auparavant. La virulence n'a pas augmenté du 5e au 15e passage.

Les *rats d'égout* réagissent d'une façon très irrégulière au virus ; le plus souvent les Trypanosomes apparaissent de temps en temps, par poussées, dans leur sang. Chez ceux qui sont morts, la durée moyenne de la maladie a été de 18-19 jours après l'inoculation sous-cutanée ou intra-péritonéale.

Un rat gris inoculé le 12 janvier est encore vivant (après plus de 4 mois 1/2) ; il présente de temps à autre dans son sang des Trypanosomes, parfois très nombreux.

Les *souris grises* réagissent toujours d'une façon très irrégulière ; les unes prennent l'infection exactement comme les souris blanches et meurent

(1) C. R. *Soc. de Biologie*, 4 juin 1904.

(2) C. R. *Soc. Biol.*, 23 janv. 1904, p. 120.

en 7 à 10 jours, après avoir montré une quantité toujours croissante de Trypanosomes dans le sang; d'autres ne meurent qu'au bout de 3 à 4 semaines après avoir montré des poussées de Trypanosomes; certaines résistent à 1 et parfois 2 inoculations de sang virulent, mais jusqu'à présent aucune n'a résisté à une 3e inoculation. L'une d'elles, inoculée il y a 4 mois, est encore vivante et infectée; les Trypanosomes, présents d'une façon inconstante dans le sang, n'y sont jamais nombreux. La moyenne de la durée de la maladie chez les souris grises qui sont mortes a été de 15 jours 1/2.

Les *lapins*, chez qui la maladie dure de 18 à 150 jours (45 jours en moyenne), présentent toujours peu de Trypanosomes dans le sang; les lésions extérieures sont constantes : chute des poils à la base de la queue et des oreilles, autour des yeux, conjonctivite purulente, œdème du fourreau et de l'anus.

Chez les *cobayes*, la virulence du Trypanosome ne s'est pas accrue. et est restée fort irrégulière dans les nouvelles expériences que nous avons faites; un cobaye est mort après 48 jours, d'autres après 3 mois, 4 mois, 4 mois et 1 semaine, mais nous en avons encore un vivant après 4 mois 1/2, et la femelle inoculée le 18 octobre 1903 (il y a 7 mois 1/2) avec le sang de la chamelle est encore vivante, après avoir mis bas et allaité deux petits. Durant cette longue survie, les Trypan. apparaissent fréquemment et parfois en très grand nombre dans le sang. Une seule fois, nous avons constaté de l'opacité de la cornée.

Les Trypanosomes du dromadaire ont tué deux nouveaux *chiens* en 35 et 37 jours ; ils apparaissaient dans le sang de temps en temps, en provoquant une élévation de température de 1 à 2 degrés. Il n'y a pas eu d'hypothermie à la fin de la maladie comme chez le premier chien. Les animaux ne perdaient du poids que dans les derniers jours; ils engraissaient au contraire au début de l'infection. Les seuls symptômes étaient de l'abattement et, sur le tard, de la diarrhée et une marche titubante.

Une *chèvre* est morte en trois mois, après avoir montré dans son sang des Trypanosomes à deux reprises, dans les 15 premiers jours; elle n'en montra jamais plus depuis lors, mais son sang, inoculé à des rats blancs dans le péritoine, fut toujours virulent. La courbe thermique subit de légères oscillations (jusqu'à 40°,7). Après avoir perdu 13 kilos, elle avait remonté de poids au moment de sa mort. A l'autopsie, rate petite, non hypertrophiée.

Un *macaque* (bonnet-chinois) est mort au bout de 69 jours après avoir montré des poussées de Trypanosomes de plus en plus rares. Durant les 12 derniers jours, son sang n'en contenait point, mais il en présenta le jour même de la mort. Dans les derniers temps, le singe dormait constamment, la tête fléchie entre les genoux, ne mangeant presque plus, atteint d'une abondante diarrhée. En même temps, sa température s'abaissait beaucoup, jusqu'à 25°5 le jour de la mort.

Un *cheval* est mort en 102 jours. Il a eu une fièvre intermittente avec 10 poussées de température, la 1re du 8e au 11e jour après l'inoculation, les autres à des intervalles assez réguliers; aux 2 premières poussées, la température est allée au voisinage de 40 degrés; à la plupart des suivantes, entre 40 et 41 degrés, parfois même au dessus de 41 degrés La présence des Trypanosomes à l'examen microscopique du sang a coïncidé très exactement avec les poussées fébriles ; les Trypanosomes ont été assez souvent nombreux. Dès le

8e jour, était apparu de l'œdème du fourreau et un bourrelet œdémateux longitudinal sous le ventre.

La marche de la maladie du cheval rappelle surtout celle du Surra et diffère de celle de la Dourine.

Notons enfin, avec M. Laveran, la ressemblance de notre Trypanosomiase avec la Mbori des dromadaires de Tombouctou (1) qui, elle aussi, serait propagée, non pas par une tsétsé, mais par un *Tabanus* (*debab* des indigènes de Tombouctou).

---

(1) A. Laveran, Rapport sur les mémoires de Cazalbou, *Bull. Acad. Medec.*, 30 juin 1903 et 26 avril 1904.

EL DEBAB

TRYPANOSOMIASE DES DROMADAIRES DE L'AFRIQUE DU NORD

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

La principale maladie des dromadaires, disent tous les chameliers de l'Afrique du Nord, est causée par les piqûres des Taons (en arabe *debab*) (2). Aussi appellent-ils cette maladie *mard-el-debab*, maladie du Taon. En Égypte, on emploie le mot dérivé *el-debeh* avec la même signification. Le participe passé *medboub* est appliqué, dans toute l'Afrique du Nord, à tout animal piqué et malade.

Les plus anciens documents que nous connaissions sur cette maladie sont contenus dans le livre du général Carbuccia sur le *Dromadaire comme bête de somme et comme animal de guerre* (1853) (3) et dans le mémoire du vétérinaire Vallon sur l'*Histoire naturelle du Dromadaire* (1856) (4). Le général Daumas signale les ravages d'el Debab dans un chapitre sur les Dromadaires (5) Plus récemment, J.-B. Piot communiqua une étude sur el Debeh ou maladie de la Mouche à l'Institut égyptien (juin 1890) (6). On trouve aussi la maladie signalée dans un livre d'Aureggio (7). Mais, à l'époque où ces auteurs consignaient les opinions précises et unanimes des indigènes sur l'étiologie de cette maladie, les esprits étaient trop peu préparés à l'idée du rôle des Insectes dans la propagation des maladies infectieuses, et la maladie d'el Debab resta méconnue.

SYMPTOMATOLOGIE

Les indigènes confondent sous le nom d'el Debab les effets

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1905

(2) En kabyle, *ouagen* ou *agougen*.

(3) Paris. Librairie militaire F. Dumaine.

(4) *Rec. de mém. et obs. sur l'hyg. et la méd. vétérin. milit.*, VII, 1856, p. 350-614. Nous devons l'indication de ce mémoire à la grande obligeance de M. P. Megnin.

(5) Général Daumas, *Les chevaux du désert*

(6) J.-B. Piot, *El-Debeh, ou maladie de la mouche*, Le Caire, Imprimerie Nationale, 1890. Nous remercions M. Piot pour tous ses renseignements.

(7) Aureggio, *Les chevaux du Nord de l'Afrique*, 1893, p. 325.

immédiats d'excitation et de colère que provoque chez les dromadaires la piqûre de nombreux Taons, et leur résultat lointain se traduisant par une maladie lente.

Les chameaux attaqués par les Taons sont affolés. « Le



Fig. 1. — Chameau *medboub* entravé
Saillie des côtes et des os iliaques. Maigreur de la bosse.

spectacle dont nous fûmes témoins 8 heures durant, écrit le général Carbuccia, fut réellement affreux : tantôt les bêtes paraissaient ivres, tantôt furieuses, parfois sans vie ; toutes avaient la tête, les jambes et le ventre couverts de Debab. » Dans ces moments, les dromadaires deviennent des animaux dangereux : ils brisent leurs entraves, se débarrassent de leurs charges, se roulent à terre, tournent dans tous les sens, comme frappés de vertige, et s'enfuient à toute vitesse, poussant des cris furieux, méconnaissant tout obstacle et se faisant souvent de graves blessures. Les Taons attaquent de préférence les points où la peau est plus fine : le ventre, les aines et les jambes, et, lorsqu'ils ont cessé de sucer le sang, celui-ci continue à couler de la blessure, pendant plusieurs secondes.

En dehors de ces effets immédiats de la douleur causée par de multiples plaies, les chameliers ont reconnu, avec une grande justesse d'observation, que la piqûre du Debab donnait souvent une maladie à évolution lente, mais fatale.

La maladie du Debab ne devient évidente chez les chameaux qu'après une longue période latente, d'au moins plusieurs mois, pendant laquelle les animaux ne montrent aucun signe de maladie : sa marche est insidieuse et elle se traduit par une faiblesse progressivement croissante, la difficulté de la marche, l'amaigrissement qui peut devenir extrême. Cet amaigrissement est surtout visible par la saillie des côtes et des os iliaques. Un autre symptôme constant d'el Debab est l'avortement. Toute chamelle *medbouba*, disent les chameliers, avorte, ou bien, si le petit naît à terme, il naît chétif, cachectique, et ne vit jamais plus de quelques mois. Ils font de la piqûre des chamelles pleines la cause la plus importante de la mortalité des chamelons nouveau-nés.

Des symptômes mineurs affectent le tube digestif : l'appétit devient capricieux, le ventre se ballonne. De loin en loin, les bêtes présenteraient de légers accès de fièvre. Chez une chamelle très infectée et malade depuis 2 ans, nous avons constaté une température bucale de 38° à 39°. L'urine diminuerait de quantité, le poil se hérisse et devient terne. On verrait dans les derniers temps de la maladie survenir de l'œdème aux parties déclives et à l'encolure. Nous n'avons relevé aucun signe pathologique extérieur : ni œdèmes, ni ulcérations à la vulve, à l'anus, aux yeux, aux lèvres.

Enfin, les chameliers nous ont signalé un symptôme que nous n'avons jamais constaté nous-mêmes : les chameaux tiendraient parfois la tête tournée en arrière, vers un des flancs. Nous n'avons pas pu discerner s'il s'agissait là d'une contracture des muscles du cou, ou d'une sorte de tournis.

Parmi les symptômes que les chameliers attribuent au Debab, il en est un que nous refusons à cette maladie : c'est la formation de phlegmons ou d'abcès, plus ou moins tardifs. Les chameliers que nous avons interrogés nous ont montré souvent des dromadaires amaigris porteurs de ces abcès qu'ils croyaient dus à des piqûres de Debab : cette opinion est aussi reproduite

par les auteurs cités plus haut. Or nous n'avons jamais trouvé chez de tels chameaux le microbe du Debab, et, d'autre part, nous avons souvent constaté la présence d'embryons de filaires dans le sang des chameaux des mêmes troupeaux. Nous attribuons ces abcès à la présence de filaires adultes dans le tissu cellulaire sous-cutané ; nous ne trouvions pas, chez les mêmes bêtes, d'embryons de filaires dans le sang, ce qui s'explique, car les filaires adultes ont dû mourir pour provoquer la formation d'abcès.

Cependant, il est possible que les indigènes aient raison, en ce sens que peut-être les Debab convoient les filaires. On sait en effet que *Filaria labiato-papillosa* est convoyée par des Stomoxes.

Age. — Nous avons vu la maladie frapper les dromadaires à tous les âges : de jeunes chamelons tétant encore (de 5 à 6 mois) sont souvent infectés, et on trouve aussi de vieux dromadaires malades. Nous insistons sur ce fait que nous avons trouvé fréquemment des chamelons de quelques mois infectés.

Durée. — La maladie dure, d'après les chameliers, de quelques mois à une ou plusieurs années. A Djelfa, une légende veut que le chameau meure 4 ans juste, jour pour jour, après avoir été piqué. En Egypte, la maladie durerait 3 ou 4 ans. Nous avons vu des bêtes malades depuis 2 ans, d'après les chameliers. Parfois l'animal guérirait : en Egypte, il est dit alors : *beâtiq-el-debeh* (préservé de la mouche). Il est immunisé contre de nouvelles piqûres et acquiert une grande valeur. C'est pour cette raison, dit Piot, que les chameaux d'El-Arich se vendent très cher et sont très appréciés sur le marché Egyptien. Nous avons examiné une chamelle de 8 ans qui aurait été *medbouba* autrefois, d'après les indigènes, et qui avait parfaitement guéri : l'examen de son sang ne montra aucun microbe, la chamelle paraissait être en très bonne santé.

Mais la règle générale est que le Debab est une maladie fatale.

Gravité. — Les chameliers ont une peur extrême de la maladie d'el Debab qui, en cas de vente, est considérée comme rédhibitoire : il faut que l'acheteur prouve qu'il ne s'est pas servi de l'animal pour que la résiliation ait lieu. Dans certaines contrées, la durée de la garantie de cette maladie est de plusieurs mois.

Les pertes occasionnées par el Debab sont très considérables. Le général Carbuccia rapporte qu'en 1853, les Bou-Aïch, tribu de Tittery, n'ayant pu émigrer dans le désert par crainte de l'Emir, furent forcés de rester dans le Tell, pendant le temps où le Debab sévit si cruellement. Ils ne perdirent que la moitié de leurs troupeaux : cette perte, quoique sensible, fut loin d'être aussi considérable qu'ils le craignaient. Le général Monge-Marey, revenant en juin 1844 de son expédition de Laghouat, eut son équipage de dromadaires assailli par les Debab à Tiaret : en automne, plus de la moitié de son équipage (près des 3 quarts) était mort des suites des piqûres. En 20 jours, 15 femelles avaient avorté, sur un équipage de 500 bêtes environ. Piot donne comme un fait indéniable la grande mortalité qui règne sur les chameaux en Egypte (de 30 à 40 % annuellement), principalement dans les endroits considérés comme lieu d'élection par excellence de la mouche égyptienne. Aussi les Fellahs et les Bédouins mettent cette mortalité entièrement sur le compte du Debab.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE DU DEBAB

La maladie du Debab sévit dans toute l'Afrique du Nord : Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Egypte et en Syrie. Elle est connue sous le même nom dans tous ces pays, et y est décrite avec les mêmes symptômes par les indigènes. En somme, son aire ne s'étend que sur une partie de l'aire du chameau à une bosse, ou dromadaire. Nous n'avons pas encore pu l'étudier en dehors de l'Algérie. Les recherches dont l'exposé suit ont été poursuivies dans la province de Constantine, et leurs résultats généraux ont prouvé :

1° Que le Debab constitue une enzootie propre aux régions bordées au nord par la Méditerranée et au sud par le Sahara :

2° Qu'il frappe le dixième au moins des dromadaires, ce qui confirme l'opinion des indigènes relative à sa funeste importance. Nous avons dit en effet que toute bête malade est perdue, à de très rares exceptions près.

Lorsque nous avons connu l'agent spécifique de la maladie d'el Debab (octobre 1903), nous avons voulu déterminer d'une façon précise l'importance de ses ravages et la proportion des

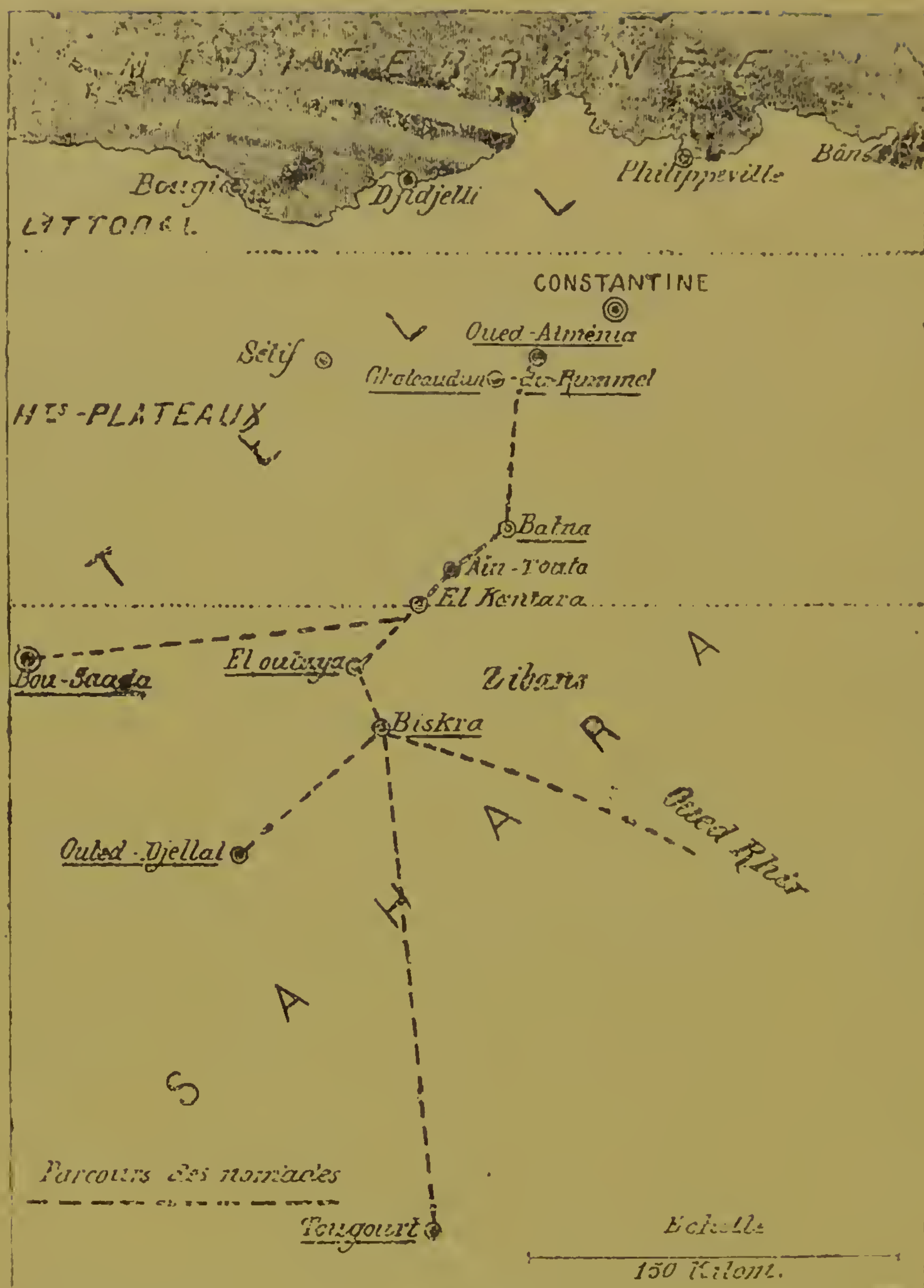


Fig. 2. — Province de Constantine où ont été effectuées nos recherches. — Le *Sahara* est le lieu d'*hivernage*, et le *Tell* le lieu d'*estivage* des dromadaires

animaux qu'il frappait dans une contrée donnée. Nos recherches ont été effectuées durant l'été 1904 sur des troupeaux de dromadaires du département de Constantine, provenant de la région comprenant Tougourt, l'oued Rhir, les Zibans, Bou-Saada, et Batna, c'est-à-dire couvrant environ 80,000 kilomè-

tres carrés. L'examen au microscope du sang de 300 dromadaires nous a permis de dresser le tableau suivant.

	BATNA	BOU-SAADA	EL OUTAYA	BISKRA	OULED DJELLAL	TOUGOURT	TOTAUX
Examinés....	11	6	7	151	56	51	282
Trypanosomés..	1	1	0	12	5	9	28

La lecture de ce tableau montre que l'on trouve une bête infectée parmi des dromadaires qui ne vont jamais dans le Sahara, ceux qui hivernent dans les plateaux de Batna, à Aïn-el-Ksar. Ces dromadaires appartiennent à l'espèce dite du Tell, beaucoup plus rustique que celle du Sahara; leurs membres sont lourds et inélégants, leur taille est moindre, leur pelage plus fourni; c'est une race qui s'est adaptée, en s'abâtardissant, à la vie dans les pays plus froids. Le fait de trouver la maladie chez des dromadaires qui ne quittent pas le Tell prouve bien que le Debab est une maladie du Tell. C'est d'ailleurs l'opinion des nomades sahariens, qui savent que leurs bêtes viennent s'infecter au printemps et en été sur les Hauts Plateaux.

La lecture de ce tableau montre que la proportion des animaux trouvés infectés, dans des troupeaux quelconques, est de 28 sur 282 examinés, soit 10 0/0. Ce pourcentage est évidemment très inférieur à la réalité, puisqu'il a été basé sur les examens microscopiques positifs au bout de 1 ou 2 minutes d'observation. Un certain nombre, parmi les bêtes infectées, ne présentaient pas encore de symptômes nets de la maladie, et les chameliers les croyaient saines: d'autres au contraire étaient extrêmement amaigries ou affaiblies.

On peut donc dire que plus du dixième du troupeau de dromadaires algériens est *medboub*. Or comme la maladie est presque toujours fatale, on voit quelles pertes énormes occasionne le Debab.

AGENT PATHOGÈNE

L'agent de la maladie du Debab est un Trypanosome (1). Il

(1) Ed. et Ét. Sergent, *Soc. de Biologie*, t. LVI, p. 120, janvier 1904.

est abondant dans le sang des dromadaires malades, alors même que les symptômes ne sont que peu accusés ou même sont nuls. Morphologiquement, ce Trypanosome est voisin de ceux du Nagana, du Surra et de la Dourine.

Ce Trypanosome, observé à l'état frais dans le sang des dromadaires, présente des mouvements de translation opérés le flagelle en avant, mais ces mouvements contournés n'entrainent jamais le Trypanosome hors du champ du microscope.

Dans le sang de dromadaire, le Trypanosome mesure en moyenne 19 μ de longueur (de 18 μ à 22μ,5) sur 1 μ,5 de largeur. Il a à peu près les mêmes dimensions dans le sang des autres mammifères que nous avons inoculés.

Les Trypanosomes du Nagana, que nous avons mesurés dans le sang de rat, par les mêmes procédés, mesuraient 25μ,4 en moyenne. Les Trypanosomes du Surra, examinés dans le sang de rat par les mêmes procédés, mesuraient 25 μ. Les chiffres classiques de Laveran et Mesnil (1) sont, pour le Nagana : 25 à 33 μ, et pour le Surra : 25 μ (de 22 à 30 μ).

Le centrosome de notre Trypanosome est assez gros, et il y a peu de granulations parsemées au sein du protoplasma.

La multiplication semble se faire toujours par bipartition égale. Le centrosome se divise d'abord, ainsi que la partie du flagelle qui s'en détache, puis le noyau se dédouble ensuite, pendant que le reste du flagelle achève de se diviser. Le Trypanosome est alors très grossi, son protoplasma subit le dernier la division. A aucun moment, on ne voit dans le sang du même animal des Trypanosomes plus petits les uns que les autres.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

En Algérie, les chameliers prétendent que la maladie du Debab ne frappe que les dromadaires. En Egypte, elle affecterait parfois aussi l'âne et le cheval. Cependant, Piot raconte qu'en mai 1888, un troupeau de plusieurs centaines de chameaux servait au transport des matériaux pour la construction du canal d'eau douce d'Ismaïlia. Dès que la présence de la

(1) A. Laveran et F. Mesnil, *Trypanosomes et Trypanosomiases*. Masson, 1904.

Mouche fut signalée aux abords du campement, les Bédouins émigrèrent en masse et le transport dut se faire à dos de mulet. Ce fait tendrait à montrer que les Taons sont considérés en Egypte, ainsi que dans les pays barbaresques, comme moins dangereux pour les équidés que pour les dromadaires. C'est ce que nous ont dit les nomades algériens : bien que les mêmes Taons qui piquent les dromadaires attaquent les chevaux, les mulets, les bœufs, ceux-ci ne seraient jamais malades des piqûres, en dehors des accidents immédiats dus à la douleur et observés en tout pays. Fait en apparence paradoxal, puisque nous verrons plus loin que le cheval est très sensible au Trypanosome du Debab. Il est au moins vrai que le Taon attaque le dromadaire de préférence à tout autre animal.

Nous avons examiné le sang d'un troupeau de 19 chèvres qui accompagnait une caravane de chameaux où se trouvaient plusieurs bêtes infectées. Ces chèvres vivent, pour ainsi dire, entre les jambes des dromadaires. Le résultat de l'examen du sang des 19 chèvres fut négatif. Il est vrai que pour pour être sûr de la technique, il eût fallu inoculer le sang de chacune des chèvres à des animaux plus sensibles, car les Trypanosomes pouvaient n'être que très rares dans le sang des chèvres. Les Taons, disent les indigènes, n'attaquent pas les chèvres.

D'après les renseignements que fournissent les nomades, la maladie du Debab est donc, à proprement parler, une maladie du dromadaire.

Nous avons étudié expérimentalement la virulence de notre Trypanosome pour différentes espèces animales (1).

Nous devons d'abord signaler l'exaltation de la virulence présentée par ce Trypanosome après plusieurs passages par certains animaux de laboratoire.

Les *rats blancs*, qui sont les animaux les plus sensibles à ce Trypanosome, inoculés directement sous la peau, avec du sang de dromadaire infecté, présentent des Trypanosomes dans leur sang au bout de 3 ou 4 jours ; on les y retrouve du-

(1) *Soc. de Biol.* t. LVI, p. 120, 23 janvier 1904, et LVI, p. 914, 4 juin 1904.

rant 4 ou 5 jours, puis ils disparaissent pendant quelque temps. Enfin, ils réapparaissent pour ne plus être absents. Le rat meurt au bout de 16 jours, en moyenne, après son inoculation sous-cutanée. Lorsque l'on inocule des rats dans le péritoine avec du sang de dromadaire infecté, l'incubation n'est que de 1 jour et la maladie dure 9 jours 5 en moyenne.

Après 4 ou 5 passages par rat blanc, la virulence s'est accrue et a atteint un maximum qu'elle ne dépassa plus, même après 30 passages.

La durée moyenne de la maladie est alors de 10 jours après l'inoculation sous-cutanée, et de 8 jours après l'inoculation intrapéritonéale, et le nombre de Trypanosomes est toujours croissant dans le sang, sans aucune régression, comme cela avait lieu auparavant.

Nous avons pu observer le même accroissement de virulence à la suite de passages successifs par les *souris blanches*. Les souris blanches inoculées avec du sang de dromadaire malade réagissent irrégulièrement à l'infection : quelques-unes sont mortes en une dizaine de jours, avec une pullulation intense des parasites dans leur sang : mais, chez d'autres, la maladie traîne, et, à certains jours, les Trypanosomes font défaut dans le sang périphérique. L'incubation moyenne est de 4 jours, quand l'inoculation est sous-cutanée, et de 2 jours quand elle est intrapéritonéale.

Au 4e passage, nous avons constaté une exaltation de la virulence qui, depuis, est restée fixe.

Dès lors, les souris présentent toujours la même réaction moyenne à l'infection. Les Trypanosomes une fois apparus dans le sang ne font qu'y augmenter de nombre. La durée moyenne de la vie après l'inoculation sous-cutanée est de 12 jours, l'incubation étant de 3 jours, et, après l'inoculation intrapéritonéale, de 6 jours et demi, l'incubation étant de 1 jour.

L'accroissement de virulence du Trypanosome, qui se manifeste à la suite de plusieurs passages par les rats blancs et les souris blanches, ne se produit jamais chez les autres espèces animales que nous avons expérimentées à ce sujet : cobayes, lapins, chiens et même rats gris et souris grises.

Nous devons signaler qu'à la fin de l'année 1904, notre Trypanosome de la première race que nous avons obtenue de dromadaires *medboub* et dont nous avons toujours noté la généalogie exacte, a perdu beaucoup de sa virulence pour les souris blanches et les rats blancs. Ce Trypanosome avait été conservé par passages à travers rats blancs ou souris blanches. Une seule fois il a passé par un cobaye. Mais, après le passage par cobaye, il n'avait pas baissé de virulence. Son atténuation ne coïncide qu'avec le fait d'un passage par le corps d'un Taon (voir, plus loin, l'expérience IV, faite sur la souris blanche n° 34, et un *Atylotus*).

Les *rats d'égout*, ainsi que les rats gris des champs, réagissent d'une façon très irrégulière au virus; le plus souvent, les Trypanosomes apparaissent de temps en temps, par poussées, dans leur sang. La durée moyenne de la maladie a été de 18, 19 jours après l'inoculation sous-cutanée ou intrapéritonéale. Nous n'avons pas compté, dans cette moyenne, un rat d'égout qui est resté vivant 5 mois 1/2 après son inoculation, présentant de temps à autre dans son sang des Trypanosomes parfois très nombreux.

Les *souris grises* réagissent toujours d'une façon très irrégulière; les unes prennent l'infection exactement comme les souris blanches et meurent en 7 à 10 jours, après avoir montré une quantité toujours croissante de Trypanosomes dans le sang: d'autres ne meurent qu'au bout de 3 ou 4 semaines, après avoir montré des poussées de Trypanosomes; certaines résistent à 1 et parfois 2 inoculations de sang virulent, mais, jusqu'à présent, aucune n'a résisté à une 3e inoculation. L'une d'elles a vécu près de 5 mois: les Trypanosomes, présents d'une façon inconstante dans son sang, n'y étaient jamais bien nombreux. La moyenne de la durée de la maladie chez les souris grises (à l'exception de cette dernière) a été de 15 jours 1/2.

Les *lapins* réagissent à l'inoculation de notre Trypanosome comme à celle des autres Trypanosomes pathogènes des mammifères. L'infection a chez eux une marche irrégulière: des poussées de Trypanosomes sont constatées de temps à autre dans le sang, correspondant parfois, mais pas toujours, à une élévation de la température. Les passages par lapins n'accrois-

sent pas la virulence du Trypanosome. Les lésions extérieures sont constantes : chute des poils à la base de la queue et des oreilles, autour des yeux, conjonctivite purulente, œdème du fourreau et de l'anus; ces lésions extérieures sont plus marquées chez les lapins inoculés directement avec du sang de dromadaire infecté. La durée de la maladie est de 18 à 150 jours (45 jours en moyenne). Les durées minima d'incubation ont été de 8 jours 1/2 après l'inoculation sous-cutanée, de 6 jours après l'inoculation intrapéritonéale, de 2 jours après l'inoculation intraveineuse.

Chez les *cobayes*, la réaction se fait à peu près comme chez les lapins, sauf en ce qui concerne les lésions extérieures, qui font défaut; une seule fois, nous avons constaté de l'opacité de la cornée. La virulence du Trypanosome ne s'accroît pas chez cette espèce animale, et elle reste fort irrégulière dans toutes nos expériences.

L'incubation a été plusieurs fois de 3 jours après l'inoculation sous-cutanée, mais elle a été aussi parfois beaucoup plus longue; elle est de 4 jours 1/2 après l'inoculation intrapéritonéale. La plus petite durée de la maladie a été de 12 jours, un cobaye est mort après 48 jours, d'autres après 3 mois, 4 mois, 4 mois et 1 semaine, 6 mois. Enfin, une femelle inoculée le 18 octobre 1903 avec le sang d'une chamelle a vécu 11 mois, après avoir mis bas et allaité 2 petits indemnes (ceux-ci, inoculés plus tard, ont bien pris la maladie). Durant la longue survie de cette femelle, les Trypanosomes apparaissaient fréquemment et parfois en très grand nombre dans le sang.

Nous avons tué 3 *chiens* avec notre Trypanosome, en 30, 35 et 37 jours. Les Trypanosomes apparaissaient dans le sang de temps à autre, en provoquant une élévation de température de 1 à 2 degrés. Chez le 1er chien seul, il y eut une forte hypothermie à la fin de la maladie, en même temps qu'une énorme pullulation des parasites. Les animaux ne perdirent du poids que dans les derniers jours; ils engraissaient, au contraire, au début de l'infection. C'est ainsi que l'un d'eux, pesant 9 kg. 400 le jour de l'inoculation, pesait 10 kg. 500, 15 jours après, et 7 kg. 500 le jour de la mort. Les seuls symptômes

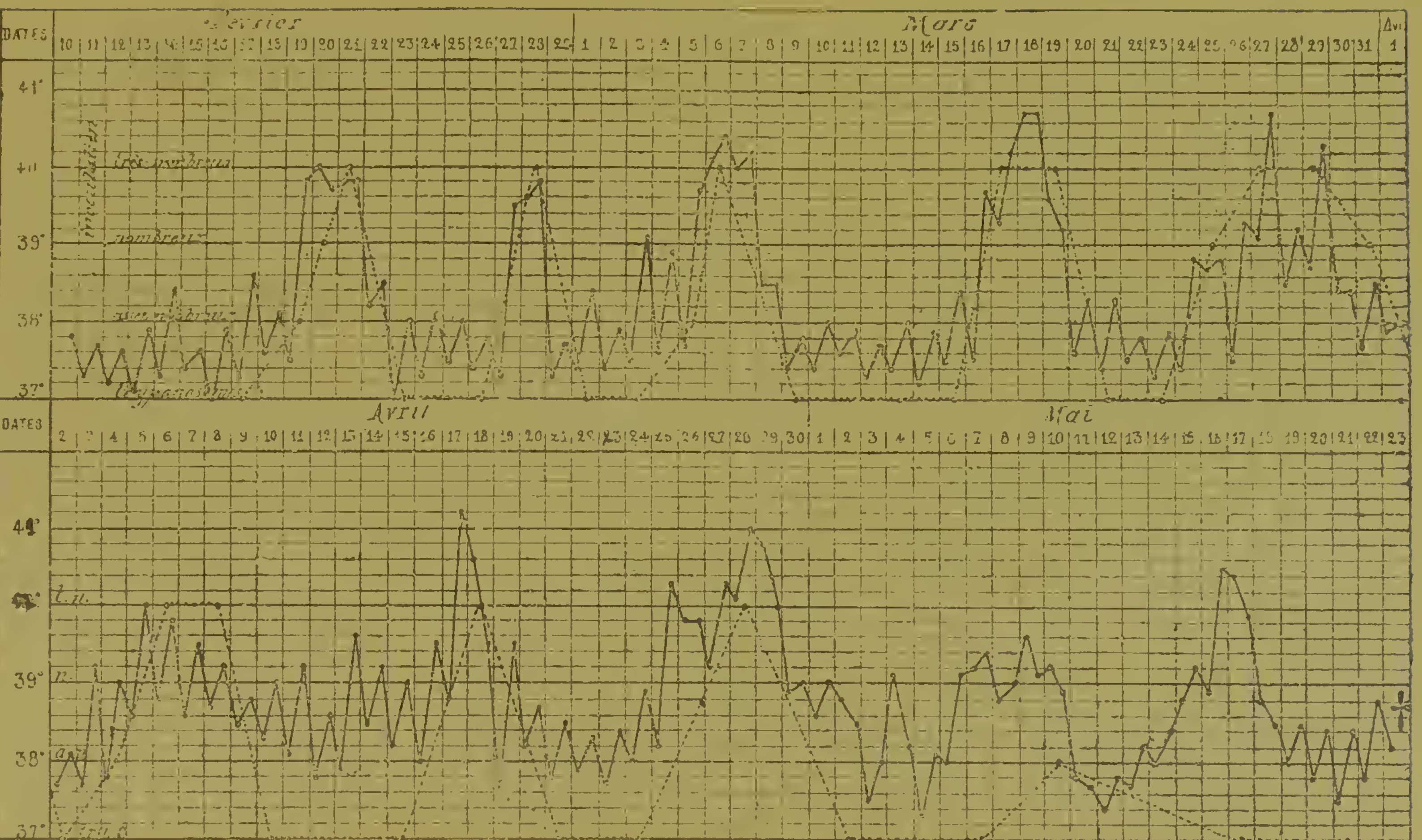


Fig. 3. — Courbe du Cheval infecté par notre Trypanosome. Le trait plein représente le tracé thermométrique, le pointillé indique le nombre des Trypanosomes trouvés dans le sang.

étaient de l'abattement, et, sur le tard, de la diarrhée et une marche titubante.

Un *macaque* (bonnet-chinois), inoculé sous la peau, n'est mort que 2 mois et 8 jours après l'inoculation. Les Trypanosomes, apparus dans le sang après 48 heures d'incubation, ont été assez nombreux du 4e au 7e jour : à ce moment le singe a montré une forte hypothermie et les Trypanosomes ont disparu à l'examen microscopique. Ils sont redevenus assez nombreux du 15e au 17e jour. Depuis, ils ont été rares, ou même souvent absents à l'examen microscopique, en particulier durant le dernier mois.

Le singe était généralement en hypothermie, et la présence de Trypanosomes correspondait nettement aux poussées au-dessus de 37°.

Le singe est mort en hypothermie, après avoir dormi pendant 2 semaines : le dernier jour, la température était au-dessous de 25°, et pourtant les Trypanosomes étaient visibles.

Une *chèvre* de 34 kilos a contracté une infection à la suite de l'inoculation sous-cutanée de sang de rat infecté. Au bout de 5 jours, les Trypanosomes ont été visibles à l'examen microscopique, on ne les a ensuite revus (toujours rares) que du 10e au 14e jour. Depuis, l'examen microscopique a toujours été négatif. Mais des rats inoculés dans le péritoine 1 mois et 2 mois après l'inoculation de la chèvre, avec 5 c. c. de son sang, ont très rapidement contracté une infection. La chèvre, qui paraissait en voie de guérison, a succombé brusquement 3 mois après son inoculation. Le poids, qui était tombé à 21 kilos, était, au moment de la mort, de 27 k. 500.

Nous avons infecté un *cheval* le 11 février 1904 : il est mort le 23 mai 1904. Il a présenté une fièvre intermittente à poussées de température au voisinage de 40°, du 8e au 11e jour, du 16e au 18e jour, entre 40° et 41° du 23e au 26e jour, du 34e au 38e jour, du 45e au 48e jour, vers le 66e jour, le 77e et le 95e jour ; dans l'intervalle, la température était généralement normale. Ces poussées de température correspondaient rigoureusement aux poussées de Trypanosomes qui n'étaient le plus souvent visibles à l'examen microscopique que durant ces périodes fébriles ; pendant plusieurs des poussées, ils ont été

nombreux. Les Trypanosomes étaient rares ou absents les jours qui ont précédé la mort.

Déjà, au bout de 8 jours, le cheval montrait une plaque d'œdème ventral de la largeur de la main, en même temps que de l'œdème du fourreau. Cet œdème a progressé sous forme d'une bande longitudinale occupant toute la région ventrale. Dans le courant du 2e mois, le cheval a eu des urines noirâtres ou rougeâtres; nous n'y avons décelé ni globules rouges ni hémoglobine. Le cheval est mort très amaigri.

Nous avons inoculé dans le péritoine plusieurs *chauves-souris* de l'espèce *Myotis murinus* avec une grande quantité de sang de rat infecté. Elles sont mortes au bout de 6 jours, sans avoir présenté de Trypanosomes dans leur sang. Cette expérience tendrait à montrer que les *Myotis murinus* sont peu sensibles au Trypanosome du dromadaire, car l'inoculation était sévère (1).

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Nous n'avons jamais eu l'occasion de faire l'autopsie d'un dromadaire *medboub*. Chez les animaux de laboratoire, les lésions sont les mêmes que celles que provoquent les autres Trypanosomes : énorme hypertrophie de la rate, et parfois des ganglions lymphatiques, pas de lésions appréciables dans les autres organes. L'hypertrophie de la rate est toujours d'autant plus considérable que l'animal a résisté davantage et que sa survie a été plus longue. Chez certaines souris blanches, la rate a pesé plus de 10 fois le poids moyen d'une rate normale. Chez la chèvre, la rate n'était pas hypertrophiée. Les globules rouges d'un cobaye femelle qui venait de mettre bas étaient parfois granuleux (granulations basophiles), comme cela se présente dans les anémies prononcées. Dans le même sang on constatait une forte leucocytose et beaucoup de mononucléaires phagocytant de ces globules rouges avariés.

Nous avons cité les lésions extérieures que montrent les

(1) M. le Dr Ch. Nicolle, à qui nous avions donné notre virus, veut bien nous apprendre qu'il a pu infecter avec notre Trypanosome des chauves-souris. Mais elles paraissent résister et guérir. Nous ne savons pas de quelle espèce de Chéiroptéres s'est servi M. Ch. Nicolle.

lapins : œdème des parties génitales et de l'anus, chute des poils à la base de la queue et des oreilles, conjonctivite purulente. Un cobaye a eu de l'opacité de la cornée. Chez le cheval, nous avons observé aussi un œdème des parties déclives du ventre et du fourreau.

MODE DE PROPAGATION

Les indigènes de l'Afrique du Nord ont de tout temps accusé les Taons d'inoculer aux dromadaires la maladie que nous venons de décrire. Ils savent que lorsque les dromadaires séjournent en été dans une contrée où les Taons sont nombreux, la mortalité atteint des proportions effrayantes dans les mois qui suivent, tandis qu'au contraire, lorsqu'ils ont passé l'été en un lieu presque dépourvu de Taons, la maladie fait très peu de ravages. Ils avaient fort bien supposé que ce n'était pas la piqûre elle-même qui était venimeuse et que le Taon n'était qu'un porte-virus occasionnel; et ils avaient éprouvé le besoin de forger cette légende que les Mouches, s'étant repues de serpents que l'on trouve en si grand nombre au printemps, s'imprègnent de leur venin et le déposent dans les plaies qu'elles produisent sur les animaux.

Les Taons apparaissent entre le 1er et le 15 juin, ils durent 40 jours environ, et disparaissent au moment où éclosent leurs ennemis acharnés, les Asilides, mouches longues, effilées et robustes, dont il existe plusieurs espèces en Algérie. Les indigènes appellent les Asilides *ai-sug-debab* ou bien *iahssoub,* et content que chacune d'elles mange par jour 3,120 Taons exactement.

Certaines espèces de Taons apparaissent dès le mois de mai et ne disparaissent que fin septembre. Nous avons capturé des *Tabanus bovinus* à Biskra, depuis mai jusqu'en septembre. Mais le moment où ils sont très nombreux est très court et est compris entre le 1er juin et le 10 juillet, comme limites extrêmes.

Les Taons vivent dans les vallées humides, broussailleuses : ils fréquentent de préférence les touffes de *Thapsia* (en arabe *bou nefa* ou *dries*). Ils se montrent au moment où cette plante fleurit et disparaissent dès que les fleurs en sont flétries.

En dehors du nom générique de *debab*, les indigènes emploient des noms spéciaux. C'est ainsi que, dans le Sud constantinois, jusqu'à Aïn-Touta comme limite septentrionale, le Taon des bœufs (*T. bovinus*) est appelé *chehcb*. Dans le Hodna on nomme un petit Taon noir *medghri*, et un gros Taon aux yeux verts émeraude : *zrnouh*. En été 1904, nous avons avons observé que la très grande majorité des Taons algériens, depuis le littoral, la Mitidja, la vallée du Chélifl et la Kabylie, jusqu'aux confins du désert (Batna et Aïn-Touta), appartenaient à deux espèces aux yeux vert émeraude, rayés chez les uns, non rayés chez les autres. Les chameliers nous les ont désignées comme étant les espèces particulièrement redoutables pour les chameaux.

Ces deux espèces de Taons ont été déterminées par M. le Dr Villeneuve, que nous sommes heureux de remercier ici.

L'une de ces espèces est *Atylotus* (*Tabanus*) *nemoralis* Meigen dont voici les caractères :

Femelle. — Ce Taon est de couleur foncée, avec des taches gris jaune, et avec des yeux bleus verts barrés de 3 raies pourpres.

Les pattes ne sont pas uniformément colorées, mais sont brunes avec les tarses jaunes.

Les facettes des yeux sont inégales, les grandes facettes se distinguant nettement des petites. Les yeux sont couverts de poils longs et épais, le bord supérieur de la nuque porte de longs poils dressés. Pas d'ocelles : sur leur emplacement fente profonde. Les antennes, de couleur foncée, sont courtes et dépassent d'environ les deux tiers de la longueur de la tête. Le dernier article des palpes est grêle et se termine en pointe fine. Les taches latérales des anneaux de l'abdomen gagnent jusqu'au bord postérieur de chaque anneau.

Mâle. — Les pattes sont de 2 couleurs. Le dos est d'un gris uniforme. Les yeux sont poilus, bleu clair avec 3 raies pourpres. Pas d'ocelles, le vertex avec une double bosse aplatie d'un noir brillant, et des poils sombres. Les palpes sont brunâtres, clairs.

L'autre espèce est *Atylotus* (*Tabanus*) *tomentosus* Macquart.

Petite espèce grise (15mm), yeux verts émeraude, sans raies, ailes enfumées.

Femelle. — Les pattes ne sont pas uniformément colorées, mais brunes et jaunes.

Les facettes des yeux sont inégales, mais avec des formes intermédiaires.

Les facettes médianes sont les plus grandes. Les yeux verts émeraude, sans raies pourpres, portent des poils gris clair ou jaune gris.

Le troisième article des antennes est large à la base, et coudé à angle droit à l'extrémité. Les palpes sont noirs.

Le long du bord de l'aile nuage jaunâtre. Sur le dos, 3 raies longitudinales noires.

Mâle. — Couleur générale grise.

Les pattes sont de 2 couleurs (brun et jaune clair). Le dos porte 3 raies longitudinales noires. Pas d'ocelles. Le vertex est peu bombé et couvert de poils sombres. Les yeux sont poilus, sans raies. Les palpes sont noirs. Aile avec un nuage brunâtre (1).

* * *

Nous avons institué des séries d'expériences avec ces deux espèces de Taons, pour nous rendre compte de leur rôle possible dans la propagation de la Trypanosomiase.

Dans toutes ces recherches, nous avons gardé dans les mêmes cages que les animaux en expérience des souris et des rats sains, servant de témoins, et qui sont toujours restés indemnes.

Les Taons dont nous nous sommes servi étaient capturés au moment où ils assaillaient des équidés, et étaient tous à jeun.

Dans nos premières expériences, nous avons fait piquer un rat infecté par un lot de Taons gardés dans une petite cage de tulle, et immédiatement après nous avons fait piquer un rat ou une souris sains par les mêmes Taons.

Expérience I. — Atylotus tomentosus. Le 3 juin 1904, 7 ou 8 Taons sont mis à piquer sur un rat blanc très infecté, à Dra-el-Mizan. Aussitôt que quelques Taons ont enfoncé leur dard, et commencé à sucer, on les enlève, et on substitue au rat infecté une souris blanche neuve (n° 33). On n'use que de rats et de souris de labaratoire, dont la sensibilité est connue, et uniforme. Malgré le temps orageux, qui excite ces insectes, les Taons, qui se jettent ardemment sur les équidés et surtout sur les dromadaires, répugnent à piquer les rats. Le 8 juin, de rares Trypanosomes se montrèrent dans le sang de la souris 33 (5 jours d'inoculation), ils y pullulèrent régulièrement, et amenèrent la mort le 12 juin.

Expérience II. — Atylotus nemoralis. Le 10 juin, la souris blanche neuve n° 40 est piquée à Oued-Athmenia par 2 Taons, immédiatement après 1 souris infectée. Le 11, la même opération, dans les mêmes conditions, avec

1. Nous devons ajouter que J.-B. Piot avait envoyé au Prof. Railliet les Taons incriminés par les indigènes en Egypte. La détermination, faite par Bigot, donna *Tabanus (Atylosus) nov. sp. Atylotus Distigma.* « Il s'agirait là d'une espèce inédite, à moins, dit Bigot, qu'on ne veuille la rapporter au *Tabanus Albifacies*, en tous cas, elle se rapporte au genre (ou mieux sous-genre) *Atylotus* Osten-Sackens. Le debab d'Algérie envoyé en même temps appartient à l'espèce *Tabanus bromius.* »

D'autre part, en dehors des 2 espèces d'*Atylotus* que nous avons expérimentées, parce qu'elles étaient les plus nombreuses et nous avaient été spécialement désignées par les chameliers, nous avons capturé en Algérie un certain nombre d'autres espèces de Taons, plus rares, que le Dr Villeneuve a bien voulu se charger de déterminer.

6 Taons nouveaux. Le 17 juin, les premiers Trypanosomes apparaissaient dans le sang (6-7 jours d'incubation) et la souris mourut le 21 juin, l'infection ayant évolué normalement.

Donc, les deux espèces d'*Atylotus* qui constituent la presque totalité des Taons algériens, et qui sont formellement incriminées par les chameliers comme propagatrices de la Trypanosomiase, peuvent transmettre l'infection d'un animal malade à un animal sain quand les piqûres se suivent immédiatement, et l'incubation de la maladie est alors la même que lorsque l'on inocule à la seringue les doses minimales de virus.

Nous avons voulu savoir ensuite combien de temps après avoir piqué un animal infecté, les Taons étaient encore susceptibles d'inoculer la maladie à des animaux sains.

Expérience III. — Le 9 juin 1904, on fait piquer la souris blanche neuve n° 39 par 6 ou 8 Taons de l'espèce *Atylotus tomentosus* ayant piqué la veille, 22 heures avant, un rat très infecté. Les premiers Trypanosomes n'apparurent dans le sang de la souris n° 39 que plus d'un mois après (le 10 juillet). Dès lors la maladie suivit son cours normal, et la souris mourut le 15 juillet.

Nous ferons remarquer qu'en dehors des expériences fondamentales de Bruce sur les Tsétsés, aucun expérimentateur n'a encore démontré que des Insectes peuvent inoculer des Trypanosomes plusieurs heures après la succion d'animaux infectés.

Une autre expérience montre qu'il n'est pas nécessaire que les Taons soient nombreux, et qu'ils se chargent de beaucoup de virus, pour propager la maladie.

Expérience IV. — Le 3 juin 1904, un rat blanc infecté est piqué, *une seule fois* par *un seul Taon, à qui on ne laisse pas sucer* le sang. Aussitôt qu'il a enfoncé son dard dans la peau du rat, on l'enlève brusquement, et on le remet à piquer de la même façon, c'est-à-dire plongeant son dard *une seule fois sans sucer* sur la souris blanche neuve n° 34. Les Trypanosomes commencent à apparaître le 21 juin dans le sang de cette souris (18 jours d'incubation). Ils augmentent normalement de nombre, et la souris meurt le 28 juin avec une énorme quantité de parasites dans le sang.

Ainsi la simple piqûre d'un seul Taon, sans succion, a suffi pour infecter un animal neuf, après une longue incubation. Cette expérience montre la facilité de diffusion de la maladie,

et fixe le minimum de conditions nécessaires pour que le Taon soit dangereux.

En effet, quand nous avons voulu diminuer jusqu'à l'extrême les chances d'infection, nous avons abouti à un résultat négatif : c'est ce que montrent les expériences suivantes où nous avons ajouté aux conditions de l'expérience précédente un retard variable dans la piqûre de l'animal sain :

Expérience V. — La souris n° 46 est piquée le 9 juillet par *un seul* Taon ayant piqué *un quart d'heure* avant une souris très infectée.

Expérience VI. — La souris n° 44 est piquée le 7 juillet par *un seul* Taon, ayant piqué *une demi-heure* avant une souris très infectée.

Expérience VII. — La souris n° 47 est piquée le 9 juillet par *un seul* Taon ayant piqué *une heure* avant une souris très infectée.

Expérience VIII. — La souris n° 45 est piquée le 7 juillet par *un seul* Taon ayant piqué *une heure dix minutes* avant une souris très infectée.

Toutes ces expériences sont restées sans résultat positif jusqu'au 15 novembre.

Cette dernière série d'expériences, ajoutée à l'expérience III et à l'expérience IV, donne une idée des conditions minimales nécessaires et suffisantes pour la transmission de la Trypanosomiase par les Taons.

Que deviennent les Trypanosomes dans le corps des Taons?

Quinze à vingt minutes après la succion, les Trypanosomes contenus dans l'estomac des Taons sont aussi mobiles que dans le sang de mammifères. Peut-être y a-t-il un plus grand nombre de formes de division.

Quarante minutes après la succion, les Trypanosomes sont encore mobiles dans l'estomac. Sur une préparation colorée, ils apparaissent élargis, avec de nombreuses formes de division, et parfois des formes d'involution, consistant en formes en boule. De certains Trypanosomes, il ne reste parfois que le flagelle attaché à son centrosome. Ce que l'on voit surtout, à l'état frais comme sur les préparations colorées, ce sont de fréquentes agglutinations, ne se faisant pas suivant un type régulier; ce sont plutôt des agglomérations de dix à quinze Trypanosomes réunis tantôt par leur extrémité antérieure, tantôt par leur extrémité postérieure.

Une heure après la piqûre, nous n'avons jamais trouvé de

Trypanosomes mobiles dans l'estomac des Taons. Parfois, nous n'en trouvions aucun. Quand nous en voyions, ils étaient toujours rares et *immobiles* au milieu de globules rouges presque tous encore intacts. Les Trypanosomes, vus à l'état frais, étaient vacuolaires, en voie de lysis, exactement comme dans du sang de mammifère infecté, examiné quelque temps après la mort. Ils doivent avoir perdu leur colorabilité, car nous ne les avons jamais retrouvés sur les mêmes préparations colorées.

Vingt-deux heures après la succion, il y a encore beaucoup de globules rouges intacts dans l'estomac du Taon, et, dans certaines de nos observations, nous avons pu voir quelques Trypanosomes immobiles et en voie de désagrégation.



On s'explique très facilement la façon dont les Taons s'infectent : la maladie durant en moyenne au moins un an chez les dromadaires, il existe dans tout troupeau, au mois de juin, plusieurs bêtes (environ le dixième du troupeau) susceptibles de fournir le virus aux Taons. La façon dont piquent les Taons explique aussi le mode d'infection des dromadaires. Ces Insectes ne piquent qu'entre 9 heures du matin et 5 heures du soir, et seulement si le soleil brille de tout son éclat et s'il n'y a pas de vent ou bien si le temps est orageux. Ils se précipitent en foule au ventre, aux flancs, aux aines, aux jambes, mais très rarement réussissent à sucer du sang dès leur première attaque. Les dromadaires, en effet, les chassent avec une agilité singulière, de leurs pieds, de la queue et même de la tête. Nous avons suivi attentivement le manège des Taons fondant sur ces bêtes : ils étaient toujours chassés plusieurs fois avant de pouvoir enfin se fixer sur une victime et sucer à leur aise. Quand plusieurs dromadaires étaient voisins, ce qui est le cas constant, naturellement les Taons piquaient tantôt l'un, tantôt l'autre, sans intervalle de repos, jusqu'à ce qu'une bête moins attentive ou fatiguée ne les chassât plus : autant de piqûres successives, autant de coups de lancette. Les Taons en train de piquer se tiennent obliquement par rapport à la peau que leur tête touche et dans laquelle est

profondément engagé leur dard large et court. La tête a un mouvement rapide et peu étendu de va-et-vient, les antennes sont dressées, les palpes couchés sur la peau, les labelles appliqués sur la blessure comme des lèvres suçant une plaie. L'abdomen grossit à vue d'œil: en 20 ou 30 secondes, il est rempli et l'Insecte se détache. Un filet de sang s'échappe toujours de la blessure qu'ont faite les glaives acérés de son dard.

Il est donc très probable que les Taons peuvent transmettre la Trypanosomiase de dromadaire à dromadaire *par piqûres immédiatement successives*.

D'autre part, les Taons ne s'éloignent jamais de leurs gîtes : ils n'attaquent les animaux qu'au milieu des broussailles qu'ils habitent. Aussitôt que les chameaux ont franchi le district dangereux, on voit les Taons les abandonner et regagner leurs gîtes dont ils ne s'écartent jamais beaucoup. On comprend donc comment des Taons infectés sur une caravane peuvent le lendemain infecter à leur tour une autre caravane passant au même endroit.



Bien que les chameliers soient très précis dans leur affirmation que le Debab est seul à propager l'épizootie, nous avons porté nos investigations sur les autres ectoparasites des dromadaires.

On trouve sur ces animaux des Tiques, des Muscides, très voisines de la Mouche domestique, des Hippobosques (*Hippobosca cameli* Savigny).

Les chameliers, qui appellent généralement les Hippobosques *nahra*, leur dénient tout rôle dans la propagation de la maladie des dromadaires. Il est en effet certain que, si ces Diptères pouvaient convoyer le virus, la maladie ferait encore plus de ravages, car les dromadaires en sont couverts tout le long de l'année. Or, on sait que la maladie sévit seulement quand les bêtes ont séjourné dans un pays à Taons, et qu'elle est d'autant plus grave que ceux-ci sont plus nombreux, tandis qu'elle n'a jamais présenté de relation avec le nombre des Hippobosques. D'ailleurs, ceux-ci ne changent guère d'hôtes, sur lesquels ils courent à la façon des araignées.

La difficulté qu'il y a à faire vivre les Hippobosques en captivité nous a conduits à faire l'expérience suivante.

Le 24 août, plusieurs Hippobosques fixés sur trois dromadaires dont le sang contient beaucoup de Trypanosomes sont capturés et mis immédiatement dans une cage avec le rat blanc neuf n° 2 (B) qu'ils piquent durant la journée. Aucun résultat à la date du 15 novembre 1904.

Les Stomoxes étant très communs en Algérie, nous nous sommes demandé s'ils étaient capables de jouer un rôle dans la diffusion de la maladie. Les indigènes, qui les désignent du même nom que les Mouches ordinaires *(debban)*, leur refusent tout rôle dans la propagation de la maladie des dromadaires. D'autre part, les enquêtes que nous avons faites nous ont montré que, si l'on trouve des Stomoxes ou des Hématobies sur des dromadaires, c'est là un fait exceptionnel, résultant toujours de ce que des équidés se trouvent dans le voisinage immédiat de ces dromadaires.

Dans un troupeau de 50 dromadaires, non loin de chevaux, examiné le 24 août à Oued-Athmenia, nous n'avons trouvé ni Stomoxe ni Hématobie. Les chevaux voisins en étaient couverts.

6 dromadaires examinés soigneusement sur une grande route à Châteaudun le 14 septembre, portaient une seule Hématobie. Les chevaux du voisinage en avaient beaucoup.

7 dromadaires examinés longuement à El Outaya le 20 septembre ne montraient aucun Stomoxe ni Hématobie, qui étaient fréquents au contraire sur les équidés voisins.

3 dromadaires observés longuement le 23 septembre à Oued-Athménia, portaient 1 Hématobie alors que sur un seul cheval voisin on en capturait rapidement 6.

Il est donc certain que ce n'est que par hasard que l'on trouve des Stomoxes ou des Hématobies sur des dromadaires, et cela peut s'expliquer peut-être par cette observation que les larves des Stomoxes se trouvent dans le crottin, ce qui amène les Stomoxes à vivre autour des écuries; or les dromadaires ne couchent jamais dans les écuries, et jamais longtemps au même endroit; de plus, leur crottin est recueilli par les nomades pour servir de combustible. Au contraire, les larves de Taons vivant dans les terres vaseuses près des rivières et des bois, leurs adultes attaquent les dromadaires

au moment de leur passage en pleine campagne.

Il est donc certain que les Stomoxes ou les Hématobies sont sans importance dans la propagation de la Trypanosomiase des dromadaires.

Nous avons voulu toutefois étudier sur des animaux de laboratoire la façon dont les Stomoxes pouvaient convoyer notre Trypanosome, par comparaison avec ce que font les Taons.

Nous avons institué à cet effet 14 expériences. Dans toutes ces expériences, les Stomoxes enfermés dans une cage de tulle piquaient des rats infectés, puis immédiatement après des rats neufs.

Dans les premières expériences, nous nous sommes mis exactement dans les mêmes conditions que dans les expériences n° I et n° II faites avec les Taons.

Expérience I. — Le 28 mai 1904, 7 Stomoxes piquent la souris blanche neuve n° 20, immédiatement après avoir piqué un rat blanc très infecté. Aucun résultat à la date du 15 novembre 1904.

Expérience II. — Le 11 septembre, 6 Stomoxes piquent 32 fois un rat infecté, puis, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 7 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience III. — Le 11 novembre, 6 Stomoxes piquent 37 fois un rat infecté et, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 8 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience IV. — Le 11 septembre, 7 Stomoxes piquent 18 fois un rat infecté, et, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 9 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Dans 3 expériences, nous nous sommes mis à peu près dans les mêmes conditions que dans l'expérience n° IV faite avec des Taons.

Expérience V. — Le 10 août, 1 Stomoxe pique à deux reprises un rat infecté, puis, immédiatement après chaque piqûre le rat blanc neuf n° 16. Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience VI. — Le 24 août, 1 Stomoxe pique à deux reprises un rat infecté, puis, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 50. Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience VII. — Le 11 septembre, 1 Stomoxe pique à 4 reprises un rat infecté, puis, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 12 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Enfin, nous avons varié les conditions dans les expériences suivantes :

Expérience VIII. — Le 21 juillet, 5 Stomoxes piquent un rat infecté, puis, immédiatement après, le rat blanc neuf n° 43. Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience IX. — Le 4 septembre, 4 Stomoxes piquent 20 fois un rat infecté, puis, immédiatement après chaque piqûre, le rat blanc neuf n° 3 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience X. — Le 11 septembre, 2 Stomoxes piquent 2 fois un rat infecté et le rat n° 4 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience XI. — Le 11 septembre, 2 Stomoxes piquent 17 fois un rat infecté et le rat n° 6 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience XII. — Le 11 septembre, 3 Stomoxes piquent 20 fois un rat infecté et le rat n° 10 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience XIII. — Le 11 septembre, 3 Stomoxes piquent 13 fois un rat infecté et le rat n° 11 (B). Aucun résultat le 15 novembre.

Expérience XIV. — Le 3 juillet, 3 Stomoxes piquent un rat infecté, puis immédiatement après, la souris neuve n° 22. Le 14 juillet, on voyait quelques Trypanosomes dans le sang de cette souris qui mourait le 21 juillet après une infection normale (11 jours d'incubation).

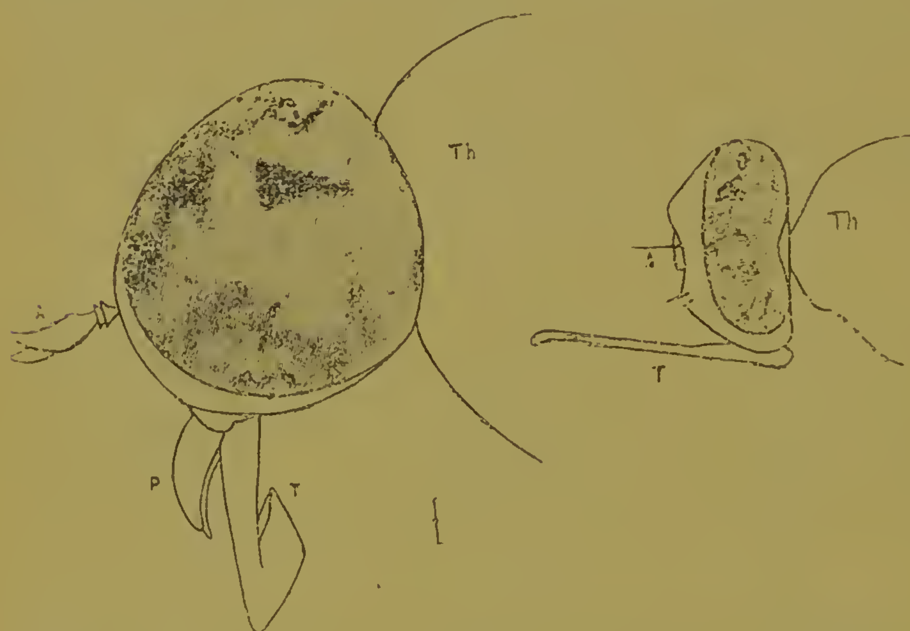
Ainsi, dans 1 expérience sur 14 opérées sur des animaux de laboratoire, des Stomoxes ont pu transmettre la maladie. On peut donc dire qu'ils sont moins aptes à ce rôle que les Taons. Ceci résulte de la comparaison des expériences précitées. Peut-être cette différence d'aptitude vient-elle de la différence de dimensions de l'armature buccale.

Les schémas suivants, qui représentent la tête d'un Tabanide et celle d'un Stomoxe, dessinées à la même échelle, montrent combien la lèvre inférieure d'un Taon est plus charnue que celle d'un Stomoxe. Courte et large, elle se termine chez le premier par d'épais labelles sillonnés à l'intérieur de nombreuses pseudo-trachées, tandis que chez le second elle ne forme qu'une longue et mince gaine pour les pièces armées de la bouche.

PROPHYLAXIE

Les chameliers pratiquent certaines mesures prophylactiques contre le Debab. La plus simple consiste à éviter de traverser les pays où foisonnent les Taons vers le mois de juin

et bon nombre d'émigrations saisonnières n'ont pas d'autre but : on conduit les dromadaires sur les hauteurs, loin des lieux humides et boisés. L'émigration régulière, qui, depuis des siècles, pousse, au commencement de l'été, les nomades du Sahara vers les Hauts-Plateaux, où ils apportent des dattes et de la laine, se fait par des chemins connus ancestralement des chameliers qui savent fort bien les pays à Taons qu'il faut éviter et ceux moins pourvus de Taons où l'on peut séjourner. C'est ainsi que nous avons pu constater nous-mêmes que des milliers de dromadaires attendent au sud de Châteaudun-du-Roumel que les Taons aient disparu d'Oued-Athmenia, pour venir y prendre leurs quartiers d'été.



Taon. *Stomoxe.*
Schéma d'une tête de Taon et d'une tête de Stomoxe, au repos, et à la même échelle. T. trompe; P. palpes maxillaires; A. antennes; O. œil; Th. thorax.

« Du 1er au 15 juin, dès que le Debab paraît, écrit le général Carbuccia, on conduit tous les dromadaires du Tittery à 2 ou 3 journées de marche vers le sud, loin des eaux stagnantes et de la verdure, qui donne naissance au Debab : on reste dans cette position jusqu'à ce que la moisson soit finie. »

Les nomades ne manquent jamais de prendre d'autres précautions. Au printemps et en été, on mène paître les droma-

daires de très bonne heure, vers 3 heures du matin, et on les fait rentrer au douar à 8 heures. On les reconduit au pâturage vers 3 ou 4 heures de l'après-midi, et ils y restent plus ou moins avant dans la nuit. C'est en effet au moment de la grosse chaleur que les Taons sont le plus furieux.

Les indigènes ont aussi pour règle immuable de ne jamais laisser se former des groupes isolés de dromadaires dans les pays à Taons : ils rassemblent tous leurs chameaux en un gros troupeau serré, et ainsi il n'y a que les bêtes situées à la périphérie qui sont mordues, tandis qu'aucune de ces bêtes n'échapperait si elles étaient isolées.

On a aussi l'habitude de faire brûler de la paille mouillée et de l'herbe verte autour des douars pour éloigner les Taons. On a, de cette façon, souvent évité des désastres (colonne du général Marey-Monge, en 1844, à Laghouat).

Enfin, une pratique très judicieuse et très répandue consiste à goudronner les dromadaires. Deux essences d'arbres servent à fabriquer le goudron : ils sont connus sous le nom de *arar* par les indigènes. Ils confondent sous cette dénomination le *Juniperus phœnicea* et le *Thuya articulata* (genévrier de Phénicie et thuya). Le goudronnage du mois de juin est destiné expressément à éloigner les Taons et y réussit très bien pendant quelque temps, mais cette pratique est dispendieuse, et parfois dangereuse, quand elle n'est pas confiée à des mains habiles.

Il semble que la méthode la plus radicale consisterait à rechercher, au printemps, dans les troupeaux qui vont transhumer, les dromadaires gravement atteints, ce qui est facile grâce à l'examen microscopique du sang de toutes les bêtes. On sacrifierait ou on ferait rester au Sahara, ou dans les régions pauvres en Taons, les bêtes infectées. Les vétérinaires, et particulièrement les vétérinaires militaires qui résident sur certains points du parcours des nomades pourraient être chargés de procéder à cet examen microscopique.

TRAITEMENT

Il y aurait certainement lieu d'essayer dans le Debab les arsenicaux : étant donnée l'évolution lente de la maladie

chez les dromadaires, nul doute qu'ils ne produisent de bons effets.

Les indigènes attachent une certaine vertu contre le Debab au *guettaf* (*Atriplex alimus*) que mange le dromadaire en été. Cette plante très salée (elle ne vit que sur le bord de la mer ou dans le pays des chotts) fait boire beaucoup les dromadaires. Les nomades ont d'autres pratiques de médecine superstitieuse qu'il est inutile de rapporter ici.

CONCLUSIONS

Les travaux de ces dernières années ont révélé l'importance considérable des trypanosomiases et montré la grande étendue de l'aire géographique occupée par elles, en particulier sur le continent africain. Il ne suffit donc plus, quand on découvre une de ces Trypanosomiases, d'en faire aussi complètement que possible l'étude, comme nous l'avons essayé dans les pages qui précèdent ; il faut chercher aussi à les comparer aux autres Trypanosomiases déjà connues et classées. C'est là une besogne délicate et difficile. Tous les agents des Trypanosomiases africaines et asiatiques ont, à la seule exception du *Trypanosoma dimorphon* des chevaux de Gambie, à peu près les mêmes caractères morphologiques. Le microscope est donc insuffisant pour classer ces Trypanosomiases.

On ne saurait non plus, sans grandes précautions, se servir des caractères de virulence d'un Trypanosome pour telle ou telle espèce animale. Il est bien établi, à l'heure actuelle, que la virulence d'un Trypanosome pour une espèce donnée n'est fixe qu'après un certain nombre de passages par cette espèce ou des espèces voisines. Le livre de Laveran et Mesnil (1) contient à cet égard un certain nombre de faits très probants.

Nous avions nous-mêmes fait les mêmes constatations en ce qui concerne notre Trypanosome (2). Depuis, d'autres faits particulièrement nets ont été mis en évidence par Schilling (3). dans son étude si documentée sur le virus du Togo, et tout

(1) Laveran et Mesnil, *Trypanosomes et Trypanosomiases*, Paris, Masson, 1904, *passim*.

(2) Ed. et Et. Sergent, *Soc. Biologie*, t. LVI, 1904, p. 914.

(3) Schilling, *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte*, t. XXI, 1904.

récemment par Koch (1). Il convient donc, pour comparer deux Trypanosomes, au point de vue de la virulence, de connaître les passages qu'ils ont faits par espèces animales, depuis qu'on les a retirés d'un cas spontané, en un mot de connaître leur « généalogie », pour employer l'expression de Schilling (2). Et la comparaison ne sera utile que lorsque l'un et l'autre virus seront arrivés, par un certain nombre de passages, à une virulence fixe pour la même espèce animale. Mais, même dans ce cas, la pratique prouve que de l'identité d'action sur une même espèce animale on ne saurait conclure à l'identité des agents, et que la différence d'action ne donne qu'une probabilité en faveur de la différence des virus.

Le seul critérium qui nous paraisse offrir de sérieuses garanties est le suivant : faire agir l'un des virus sur un animal ayant guéri d'une autre Trypanosomiase et ayant l'immunité contre elle. Si l'animal ainsi vacciné ne contracte rien, on pourra conclure à l'identité ou à l'étroite parenté des deux parasites. S'il contracte une nouvelle infection, identique à celle du témoin, on pourra conclure à la différence des deux virus, à moins que le premier Trypanosome, contre lequel l'animal est vacciné, ne soit d'une virulence assez notablement inférieure à celle du deuxième Trypanosome : dans ce cas, en effet, les deux Trypanosomes peuvent appartenir à la même espèce, mais le premier se présenter comme un vaccin trop faible pour le second. Koch vient d'illustrer cette remarque en montrant que des chiens guéris d'un « virus avirulent » du Togo n'avaient aucune immunité contre le même virus rendu virulent.

La méthode que nous venons d'indiquer a permis de classer un certain nombre de Trypanosomiases. Nocard a séparé la Dourine du Nagana, Lignières la même maladie du Caderas. Laveran et Mesnil, puis Lignières, ont montré que le Caderas et le Nagana sont deux entités morbides distinctes. Laveran et Mesnil, Vallée et Carré ont établi que le Surra de Maurice est une maladie distincte du Nagana et du Caderas (3). Enfin,

(1) R. Koch. *Deutsche medic. Woch.*, 19 novembre 1904.

(2) C'est d'ailleurs ce que nous avons fait pour notre Trypanosome, dont la généalogie complète est dressée.

(3) Voir Laveran et Mesnil, *op. cit. passim.*

tout récemment, Vallée et Panisset ont établi « sinon l'identité absolue, du moins l'étroite parenté des deux parasites du Surra de Maurice et de la Mbori (1) ». Nous n'avons pas encore pu appliquer la méthode que nous venons d'indiquer. Nous espérons pouvoir le faire prochainement. Pour le moment donc, les comparaisons que nous pouvons faire entre le Debab et les autres Trypanosomiases manquent nécessairement de la précision désirable. Aussi serons-nous brefs.

Au point de vue morphologique, notre Trypanosome ressemble à ceux du Nagana, du Surra, de la Dourine. La comparaison morphologique ne peut donc rien nous fournir de probant vis-à-vis de ces Trypanosomes. Notons toutefois que notre Trypanosome est plus petit que les Trypanosomes précités.

On a trouvé, en Algérie, dans le sang des chevaux ayant tous les caractères cliniques de la Dourine, un Trypanosome qui a été bien étudié par Rouget (2), d'une part, Schneider et Buffard (3), Nocard (4) de l'autre.

Les résultats de ces auteurs, relativement à la virulence du Trypanosome pour les animaux de laboratoire, sont assez discordants. A ce point de vue de la virulence, les résultats de Rouget sont voisins de ceux que nous avons obtenus avec notre Trypanosome. Ils ne permettent pas, pour le moment, d'établir aucune différence tranchée entre les deux maladies.

Une comparaison plus précise ne sera possible que quand on connaîtra les résultats de l'inoculation du virus de Rouget aux macaques, chèvres et bovidés (le virus de Schneider et Buffard ne prenait pas sur ces espèces animales). Nous pouvons pourtant dire dès maintenant que les trois chiens que nous avons inoculés du Debab sont morts relativement vite et qu'aucun n'a présenté de symptômes cutanés, — que le cheval que nous avons inoculé est mort en 102 jours sans avoir présenté ni plaques cutanées ni paraplégie ; il a eu une fièvre in-

(1) Vallée et Panisset, *C. R. Acad. Sciences*, 21 novembre 1904.

(2) Rouget. *Ann. Inst. Pasteur*, 1896, p. 716 *Rec. méd. vétérin.* 1903, *C. R. Soc. Biologie*, 7 mai 1904, p. 744

(3) Schneider et Buffard, *Rec. méd. vetérin.* 1900 et 1902.

(4) Nocard. *Bull. Acad. Médecine* 31 juillet 1900, p. 154. et *C. R. Soc Biologie*, 4 mai 1901, p. 464.

termittente et n'a pas montré cette période d'état, presque afébrile, de la Dourine : enfin les Trypanosomes ont été assez souvent présents et assez nombreux à l'examen microscopique, ce qui n'est pas le cas avec la Dourine.

La Dourine naturelle ne se prend que par le coït, ou, tout à fait exceptionnellement, par le contact d'objets souillés avec les muqueuses. Il n'en est pas de même de notre Trypanosomiase; indépendamment du rôle des Tabanides qui nous paraît bien établi, il suffit de rappeler que la maladie éclate chez les jeunes chamelons n'ayant pas encore coïté. Peut-être y a-t-il là une différence importante entre les deux virus : l'un traversant les muqueuses, l'autre pas. Nous avons, avec M. Mesnil, infecté un lapin mâle, avec le virus de M. Rouget, en laissant tomber dans le fourreau de la verge quelques gouttes de sang citraté à Trypanosomes; du sang contenant notre Trypanosome déposé de la même façon dans le vagin d'une lapine ne l'a pas infectée. Nous avons mis en train d'autres expériences semblables de comparaison.

Enfin, nous devons faire remarquer qu'en Algérie il y a si peu de rapports entre les équidés et les dromadaires qu'une relation entre la Dourine et le Debab nous paraît tout à fait improbable.

Le Mal de la Zousfana des Équidés du Sud-Oranais, décrit par Szewzyck (1) et Rennes (2), paraît différent de la Dourine, tant au point de vue clinique qu'au point de vue du mode de propagation. A ces deux points de vue, le Mal de la Zousfana se rapproche plus du Debab que de la Dourine. Malheureusement, son étude est trop peu avancée (on n'est pas même fixé sur la morphologie de son Trypanosome) pour permettre une comparaison utile avec le Debab.

Rennes a émis la supposition, étant donnée la marche clinique du Mal de la Zousfana chez les chevaux, qu'il s'agissait peut-être du Caderas. Une telle opinion ne saurait, en tout cas, s'appliquer au Debab, dont le Trypanosome a un centrosome bien évident.

(1) Szewzyck, *Bull. Soc. centr. méd. vétérin.* 30 avril 1903, p. 220.

(2) Rennes, *Bull. Soc. centr. méd. vétérin.* 30 sept. 1903, p. 425, 30 avril 1904, p. 218.

On connaît, en d'autres régions de l'Afrique, des Trypanosomiases des dromadaires. Brumpt (1) en a observé une dans l'Ogaden (pays des Somalis). Cazalbou (2) en a fait connaître une autre sévissant sur les dromadaires de la région de Tombouctou, la Mbori. L'étude de cette dernière, commencée à Ségou par Cazalbou, et continuée à l'Institut Pasteur par Laveran, est assez avancée pour permettre une comparaison avec le Debab.

Il n'y a à noter dans la sensibilité des animaux aucune différence importante entre les deux virus. Celui de la Mbori paraît être convoyé, comme l'est sûrement celui du Debab, par des Tabanides et non par des Tsétsés, comme c'est le cas pour la plupart des Trypanosomiases africaines, et en particulier pour la Trypanosomiase des dromadaires de l'Ogaden. De plus, bien que d'une part les relations entre le Sahara algérien et le Soudan soient peu fréquentes, que, d'autre part, le Debab et la Mbori soient certainement enzootiques, l'un sur les hauts plateaux algériens, l'autre dans le Soudan, on peut concevoir facilement qu'elles ont pu avoir un foyer originel commun, Algérie ou Soudan : par le moyen des caravanes, la maladie initiale unique aurait été transportée dans l'autre des deux contrées, et, les Insectes favorables y étant présents, un second centre d'infection se serait trouvé créé.

Mais ce ne sont là, évidemment, que des hypothèses, et la question de l'identité des deux maladies ne pourra être tranchée que par la méthode qui vient de permettre à Vallée et Panisset de démontrer l'étroite parenté du Surra et de la Mbori. Et même, étant donnés les faits établis par ces expérimentateurs, on peut comparer le Debab indifféremment à la Mbori ou au Surra. Si les résultats sont les mêmes que dans l'expérience de Vallée et Panisset, l'identité des Trypanosomiases propagées par des Tabanides sera établie. Nous avons déjà fait remarquer, en faveur de cette conclusion, que la marche de la maladie, chez le cheval que nous avons infecté

(1) Brumpt, in R. Blanchard, *Bull. Acad. médecine*, 29 octobre 1901 et *C. R. Soc. Biologie*, 23 avril 1904, p. 673.

(2) Laveran, Rapports à l'Académie de médecine sur les mémoires de Cazalbou, 30 juin 1903 et 26 avril 1904.

expérimentalement du Debab, rappelle tout à fait celle du Surra (1).

Le Debab a aussi de nombreux caractères communs avec le Nagana: mais les faits que nous venons d'indiquer en faveur de son identité avec la Mbori et le Surra constituent autant de différence avec le Nagana, ou, d'une façon générale, les maladies à Tsétsés ; en revanche, nous ne connaissons pas de faits qui rapprochent particulièrement le Debab du Nagana en l'éloignant du Surra.

Il est possible que le progrès de nos connaissances arrive à la constitution d'une entité morbide : *Trypanosomiase animale à Tabanides*, à placer à côté d'une autre entité morbide : *Trypanosomiase animale à Tsétsés*.

---

(1) Ed. et Et. Sergent. *C. R. Soc. Biologie*, t. LVI, p. 914.

ÉTUDES SUR LES TRYPANOSOMIASES DE BERBÉRIE EN 1905

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Exclusion faite de la dourine, qui se caractérise nettement par son mode de contagion, les trypanosomiases des animaux domestiques de Berbérie connues jusqu'ici consistent, d'une part, en cas isolés ou épizooties limitées, observés chez les Chevaux par des vétérinaires militaires, sans que l'on en connaisse l'exacte importance et la répartition, le réservoir de virus et le mode de propagation, d'autre part en une maladie bien définie des Dromadaires dont nous avons déterminé la grande fréquence, la conservation chez ces animaux eux-mêmes et la transmission par des Tabanides (*Atylotus nemoralis* et *Atylotus tomentosus* surtout).

Il importe donc d'établir les rapports que peuvent présenter entre elles ces Trypanosomiases, et, dans ce but, de leur appliquer les mêmes méthodes d'investigation.

Nous nous proposons de donner ici, après une très succincte indication de l'historique, le résultat de nos recherches poursuivies en 1905 :

I. — Enquête sur la distribution géographique des trypanosomiases.

II. — Étude expérimentale des virus.

III. — Expériences relatives aux modes d'infection.

HISTORIQUE

En 1892, Chauvrat (2) constata la présence, dans le sang

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, août 1906.

(2) Publié seulement en 1895. *Rec. méd. vétérinaire*, 8e série, t. III, no 11, 15 juin 1896, p. 344.

d'un Cheval de Barika (Sud-Constantinois) d'un Trypanosome qui paraît ne pas avoir été celui de la Dourine. (Les preuves décisives manquent).

En 1903, Szewzick (1) observe chez des Chevaux de spahis campés dans la vallée de la Zousfana (Sud-Oranais) une maladie due à un Trypanosome reconnu par Schneider, sur les lames de sang envoyées par Szewzick, comme différent de celui de la Dourine.

En 1903 aussi (2), et dans la même vallée de la Zousfana, Rennes trouve la même maladie et le même Trypanosome également chez les Chevaux de spahis. Rennes fait l'étude expérimentale de ce virus.

Au mois d'octobre de cette même année 1903, nous observons la trypanosomiase des Dromadaires (3) appelée *el debab* par les indigènes, nous faisons l'étude expérimentale du virus, nous établissons la distribution géographique et le mode de propagation de l'enzootie.

Enfin, J. Roger et Greffulhe (4) ont trouvé chez quatre Chevaux du 2e chasseurs d'Afrique à Méchéria (Oranie) un Trypanosome dont ils ont fait l'étude expérimentale.

Bien entendu, nous mettons à part la dourine et son Trypanosome, vu par Rouget en 1894 à Constantine (5), et dont le rôle a été définitivement démontré par Schneider et Buffard (6).

I

ENQUÊTE SUR LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES TRYPANOSOMIASES

Étant donné l'existence certaine en Algérie de deux trypanosomiases différentes de la dourine, l'une observée chez les Dromadaires, l'autre chez les Chevaux, il importait d'essayer

(1) *Bull. Soc. centr. méd. vétérin.*, 8e série, t. X, 30 avril 1903, p. 220.

(2) *Ibid.*, 30 sept. 1903, p. 421 ; 30 avril 1904. p. 248 ; 9 février 1905, p. 95.

(3) C. R. *Soc. Biologie*, t. LVI, 23 janvier 1904, p. 120 ; 4 juin 1904, p. 914. *Annales Inst. Past*, t. XIX, janv. 1905, p. 17.

(4) C. R. *Soc. Biologie*, t. LVIII, 4 mars 1905. p. 396 ; 20 mai 1905, p. 826.

(5) *Annales de l'Institut Pasteur*, t. X, 1896, p. 716.

(6) Communic. à l'*Acad. de méd.*, 25 juillet, 19 sept., 3 oct., 21 nov. 1899, janv. 1900. *Arch. Parasitol.*, t. III, 1900, p. 124. *Rec. méd. vétérin.*, 1900, p. 81, p. 157 p. 220.

d'établir leurs rapports réciproques, et, le cas échéant, leur identité. Nous avons, pour remplir ce programme, trois méthodes qui se complètent les unes les autres.

1° Faire une enquête auprès des indigènes pour constater l'état de leurs connaissances à ce sujet.

2° Chercher au microscope le pourcentage des bêtes atteintes dans un certain nombre de localités bien choisies.

3° Faire au laboratoire l'épreuve de Laveran et Mesnil, qui consiste à chercher si un animal immunisé contre une race de Trypanosome est devenu réfractaire, ou est resté sensible à l'inoculation d'une autre race, avec contre-épreuve.

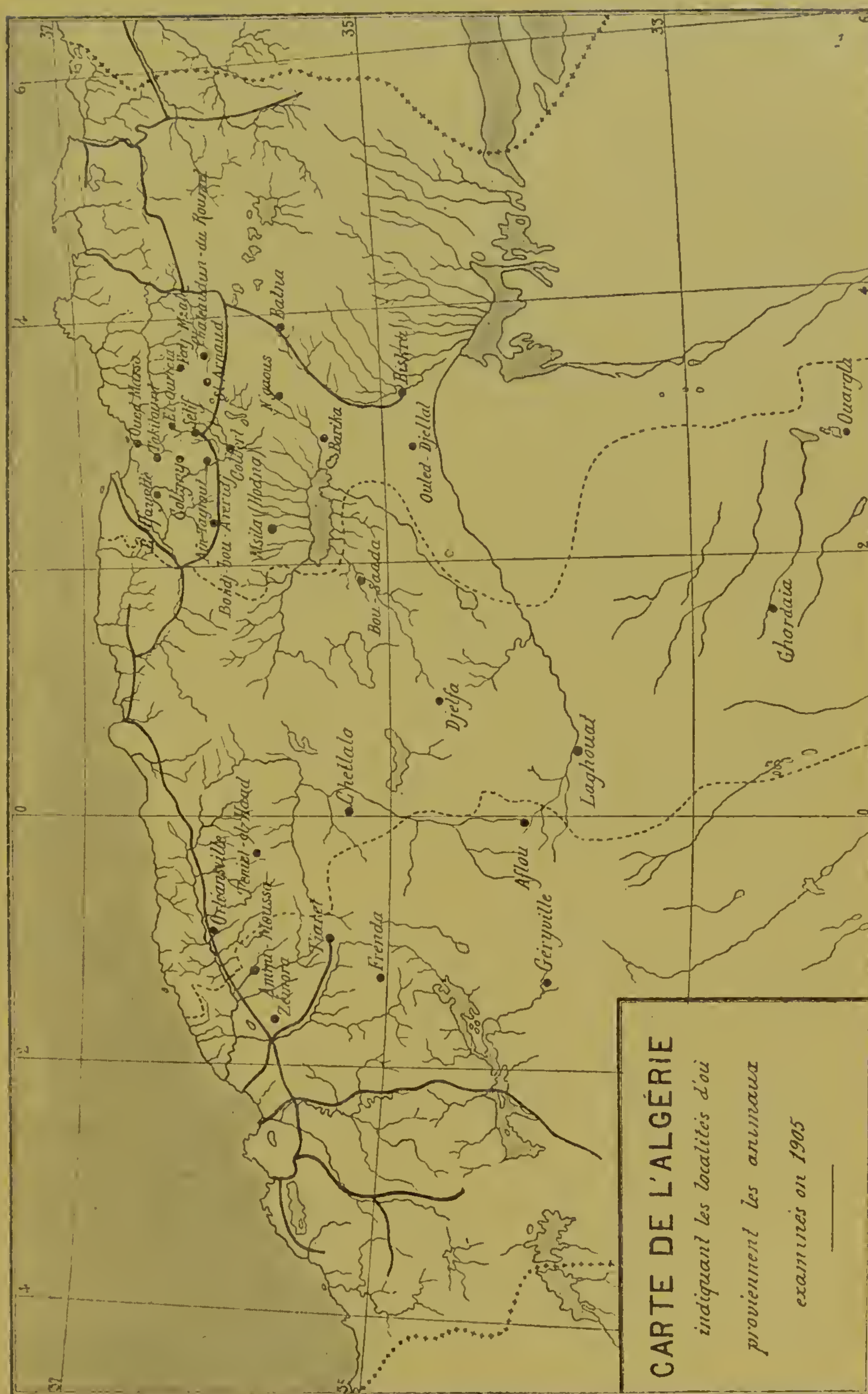
Nous dirons de suite que ces dernières expériences, qui demandent une longue préparation, ne sont pas encore achevées. De concert avec M. Rennes, nous devons rechercher si le virus du *debab* (races de Constantine et d'Oran) infecte des animaux immunisés contre le mal de la Zousfana, et les expériences complémentaires sont en cours d'exécution.

1. *Enquête orale.*

Nous avions pu voir, au cours de notre étude du *debab* constantinois, en 1904, que les indigènes de Berbérie avaient fait des observations remarquables sur la clinique de cette maladie et sur son étiologie. Nous étions donc fondés à tenir un grand compte de leurs renseignements, tout au moins pour en tirer des hypothèses à vérifier. Le seul danger résulte de la grande courtoisie des indigènes, qui les pousse à abonder dans le sens qu'ils croient agréable à leur interlocuteur : la maïeutique socratique la plus sévère est de rigueur.

A. Tous les indigènes de Berbérie connaissent *el-debab*, maladie des Dromadaires due à la piqûre des Taons.

Dans les tribus nomades, à Chameaux par conséquent, qui passent du Tell au Sahara selon les saisons, on connaît aussi une maladie des Chevaux due aux Taons, mais cette maladie des Chevaux est inconnue des indigènes que nous avons interrogés, qui habitent dans la partie septentrionale du Tell où les Chameaux ne vont plus à l'heure actuelle. A noter que


CARTE DE L'ALGÉRIE
indiquant les localités d'où
proviennent les animaux
examinés en 1905
Biskra
Batna
Sétif
Barika
Ouled-Djellal
Bou-Saada
Djelfa
Laghouat
Ghordaia
Ouargla
Chellala
Aflou
Géryville
Frenda
Tiaret
Orléansville
Ammi-Moussa
Zemora

cette région septentrionale est pourtant aussi riche en Taons que le reste du Tell.

B. *Département de Constantine.* — Dans le Hodna existe une maladie des Chevaux qui serait due à la piqûre de Mouches piquante diurnes (Taons?) (1). Cette maladie est appelée *tmerdjin* (de *merdja*, prairie, l'Insecte foisonnant dans les pays marécageux). Le caïd Boudiaf nous raconte que les Insectes s'infectent en suçant du venin de Serpent. Cette idée, répandue en Berbérie, comme nous l'avons signalé dans notre précédent mémoire, est précieuse en ce sens qu'elle indique que les indigènes se sont aperçu que l'Insecte n'est qu'un *porte-virus*. Le Cheval atteint est dit *merdjen*. Le *tmerdjin* se contracterait au printemps, à l'époque des Mouches piquantes, et les Chevaux malades ne passeraient pas l'hiver suivant. « *Merdjen* et poitrinaires, disent les Arabes, ne guérissent jamais. » La maladie se trahit par la démarche : les symptômes n'apparaissent qu'aux premiers froids, l'animal traîne les pieds au lieu de les soulever. Pas d'inappétence, pas d'amaigrissement, la vigueur est conservée. Pas de lésions génitales, pas de contagion directe, ce qui différencie nettement cette épizootie de la dourine.

Le *tmerdjin* est rare, surtout les années de sécheresse Il se passe plusieurs années sans que l'on voie du *tmerdjin* dans un pays.

C. *Département d'Alger.* — L'agha de Djelfa nous confirme l'existence et la rareté d'une maladie des Chevaux due aux Taons.

D. *Département d'Oran.* — Notre enquête a été conduite surtout à Tiaret, centre important d'échanges où nous avons pu examiner des animaux venant de toute l'Oranie et de tout le Sud-Algérien.

Les renseignements très nets et concordants des indigènes, en particulier ceux du caïd Zoubir Ould Cadi, nous ont confirmé l'existence dans l'Oranie de la même maladie des Chevaux. Seulement, ainsi que nous en avait prévenus le caïd

(1) Renseignements des très obligeants caïds Boudiaf Moktar et Boudiaf Seddik, de Msila.

Boudiaf Mokhtar, de Msila, le *imerdjin* est appelé *taher* dans l'Oranie (de *tahara*, circoncire, parce que les Chevaux marchent comme des enfants de 7 à 8 ans que l'on vient de circoncire, c'est-à-dire avec difficulté).

Le Cheval malade est dit *metiour*. L'infection est due à la piqûre des Taons (1), exactement comme pour le *debab* des Dromadaires. L'infection se prend dans le Tell. La maladie se traduit par de l'inappétence, de la fatigue, de l'amaigrissement ; la tête est toujours penchée ; pas de chute du train postérieur ; le poil se hérisse, tombe par places, il y a des œdèmes. La maladie est toujours mortelle pour les Chevaux, elle ne dure que quelques mois, bien plus brève que le *debab* des Dromadaires.

Enfin elle est *très rare*. Un caïd de 49 ans n'en a vu qu'un seul cas, chez une jument.

2. *Enquête par l'examen microscopique du sang.*

Dromadaires. — Cette enquête nous a rapidement montré que la trypanosomiase des Dromadaires est aussi répandue dans le reste de l'Algérie que dans le département de Constantine, où nous l'avions étudiée en détail en 1904. Le fait est d'ailleurs conforme aux dires des indigènes.

A Msila, 41 Dromadaires provenant du Hodna, de Djelfa, Bou-Saada (Sud-Algérois) nous ont montré *deux* infections par les Trypanosomes, et *cinq* par les Filaires que nous avons décrites (2).

A Tiaret et Trézel, 29 Dromadaires provenant du Sud-Oranais et du Sud-Algérois nous ont montré trois cas de trypanosomiases (deux originaires de Géryville, un de Tiaret).

La proportion des Dromadaires infectés par les Trypanosomes est donc à peu près la même dans le Sud-Algérois et dans le Sud-Oranais que dans le Sud-Constantinois : à un examen rapide au microscope, *un* Dromadaire sur *dix* est démontré malade, c'est-à-dire à peu près condamné.

(1) Outre le mot *debab*, les Oranais emploient les mots *lassek* et *medrar* pour désigner les Taons. Un dromadaire malade est dit *medboub*, comme à Constantine, et aussi *mamoum*.

(2) *C. R. Soc. Biol.*, t. LVIII, 8 avril 1905, p. 672.

Chevaux. — Le tableau suivant donne les résultats de nos examens de sang, pratiqués en août et septembre 1905, exactement dans les mêmes conditions et de la même façon que les examens de sang des Chameaux.

	C° M°	Chevaux	Anes	Mulets	Trypanosomes	Filaires
ORAN	Ammi-Moussa	10	1			
	Zémora	4				
	Tiaret	91	3	5	1	1
	Frenda	10				
	Aflou	24	1			
	Géryville	11				
ALGER	Orléansville			1		
	Téniet-el-Haad	7		3		
	Chellala	11		1		
	Djelfa	8				
	Bou-Saada	10		1		
	Laghouat	8				
	Ghardaïa	1				
	Ouargla	2				
CONSTANTINE	Sétif	32		9		
	Colbert	42		20		1
	Mesloug	1				
	Tocqueville	1				
	Aïn-Tagrout	2		1		
	Oued-Marsa			1		
	Coligny	6				
	El-Ouricia	6				
	Aïn-Abessa	5		1		
	Takitount	2		2		
	Périgotville	2	1	10		
	Saint-Arnaud	27		17		
	Lafayette	5		3		1
	Aïn-Roua	2		1		
	Bordj-bou-Areridj	4		3		
	Chateaudun-du-Roumel			1		
	Fedj-Mzala	2	45	2		
	N'gaous	5		2		
	Msila (Hodna)	67		17		1
	Barika	11		3		
	Batna			3		
	Ouled-Djellal			2		
	Biskra	11		1		1
	Totaux	430	51	113		
		591			1	5

Le seul Cheval infecté provenait des environs de Tiaret. Les Trypanosomes étaient « non rares » dans le sang. Ce Cheval était maigre, l'indigène qui venait de l'acheter ne se doutait pas qu'il fût malade.

* *

Si nous résumons les résultats de notre enquête par les examens de sang de 1904 et de 1905, nous voyons que sur 352 Dromadaires, nous en trouvons 33 infectés, soit 9,38 0/0.

que sur 594 Équidés, nous en trouvons 1 infecté, soit 0,17 0/0.

On peut rapprocher de ces chiffres l'opinion des indigènes : que l'épizootie des Chevaux, comme celle des Dromadaires, est propagée par la piqûre d'Insectes et en tirer l'hypothèse suivante :

Si l'on considère que le réservoir de virus ne peut pas être constitué en Algérie par le gros gibier, qui n'existe pas, on est amené à penser que ce sont les Dromadaires qui constituent pour eux-mêmes et pour les Chevaux le réservoir du virus. On ne pourrait pas comprendre comment les Taons pourraient transmettre la maladie de Cheval à Cheval, puisqu'ils n'en trouveraient qu'un infecté sur 600, et que, d'autre part, il est sans doute exceptionnel qu'un Cheval infecté puisse subsister d'une saison à Taons à la saison suivante (1). D'autre part, puisque nous savons que le Cheval est très sensible au Trypanosome du Dromadaire (2), il est très simple d'expliquer les rares cas de *taher* ou de *tmerdjin* par le transport du virus d'un Dromadaire à un Cheval par un Taon. Ces cas sont rares chez les indigènes, parce qu'on ne trouve pas de grandes troupes de Chevaux dans le voisinage immédiat des troupeaux de Chameaux. Rappelons toutefois que nous avons vu en 1904 (*loc. cit.*) qu'un Taon pouvait inoculer un Trypanosome virulent, 22 heures après avoir sucé du sang infecté.

L'explication des petites épizooties observées par les vétérinaires militaires est aisée : elles ont été en effet observées à la suite des mouvements de troupe occasionnés par l'occupation des oasis du Sud-Oranais. Les colonnes ont sillonné un pays, comme la vallée de la Zousfana, où en temps normal les Dromadaires sont fréquents, mais les Chevaux très rares. Les chances de contagion étaient très grandes, d'autant plus que les détachements sont toujours très forts dans ces régions : il a suffi que quelques Chevaux des escadrons ou des batteries fussent inoculés par des Taons, pour infecter toute l'unité. Les Chevaux de troupe sont toujours groupés ; or nous avons signalé dans notre précédent mémoire la façon

(1) Dires unanimes des indigènes, voir plus haut.

(2) Le cheval que nous avons inoculé en 1904 du *debab* est mort en 3 mois. Ces *Ann.* (*loc. cit.*)

dont piquent les Taons qui, dans un groupe d'animaux, attaquent toujours plusieurs fois toutes les bêtes avant de se fixer sur la moins attentive. Ce fait, joint à l'efficacité remarquable d'une seule piqûre pour assurer l'inoculation du virus (1), suffit à expliquer que nos vétérinaires militaires aient observé de véritables petites épizooties d'une affection plutôt rare chez les Chevaux des indigènes.

Par ces considérations, et si les épreuves que nous poursuivons sur des animaux guéris, de concert avec M. Rennes, n'apportent aucun fait contradictoire, nous estimons qu'il y a lieu de s'en tenir à l'opinion des indigènes, bons connaisseurs en Chevaux, que nous avons interrogés, et d'admettre, qu'abstraction faite de la dourine, les trypanosomiases des Dromadaires et des Équidés de Berbérie relèvent du même convoyeur qui est le Taon, d'où la légitimité du nom général de *debab* pour les désigner, les noms spéciaux de *taher* et de *tmerdjin* n'étant que des noms régionaux.

Le terme de mal de la Zousfana est évidemment impropre, désignant une maladie de chevaux du nom d'une contrée où le Cheval est une rareté. Tel est aussi aujourd'hui l'avis de M. Rennes. Le nom de surra nord-africain proposé par Roger et Greffulhe a le tort de préjuger une analogie entre le *debab* et le *surra*, qui reste douteuse.

II

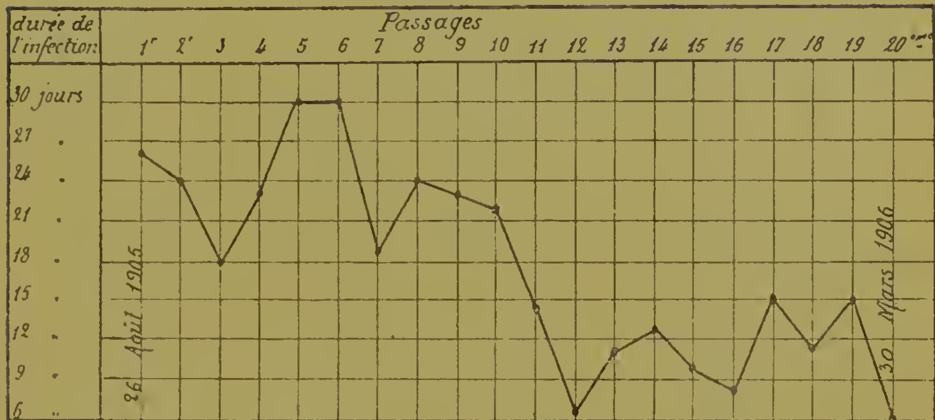
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DES VIRUS

TAHER. — Le 26 août 1905, le sang d'un Cheval de Tiaret, infecté, est inoculé sous la peau d'un Rat blanc, et le virus a été conservé par passages de Rat à Rat. Au mois d'avril 1906, il y a eu 20 passages : le tableau ci-dessous, qui donne la durée de l'infection à chaque passage, indique une certaine exaltation de la virulence pour le Rat.

Le premier Rat, mort en 26 jours, a présenté, une dizaine de jours avant la mort, des symptômes extérieurs ; maigreur, poils hérissés, œdème des organes génitaux extérieurs, yeux chassieux, clos, paupières décolorées, mort cachectique. Les autres Rats n'ont présenté aucun symptôme extérieur.

(1) *Loc. cit.* Voir aussi les expériences nouvelles rapportées à la fin de ce mémoire.

Au 2e passage, ils sont morts en 24 et 16 jours;
Au 3e passage, en 18 et 7 jours;
Au 4e passage, en 40, 27, 26, 23, 23, 23, 12 jours:
Au 5e passage, en 30, 23, 20, 18, 17, 14, 14, 14 jours;
Au 7e passage, en 19 et 17 jours;
Au 15e passage, en 10 et 9 jours;
Au 20e passage, en 10 et 6 jours.



TAHER. — Passages par Rats blancs du virus provenant d'un Cheval infecté naturellement. Dans cette généalogie ne figurent que les Rats qui ont reçu et transmis le virus, mais non pas tous ceux qui ont été inoculés.

Un Lapin est mort en cinq mois avec les lésions extérieures caractéristiques des trypanosomiases.

Les Cobayes s'infectent facilement, sans lésions extérieures.

Un Mouton inoculé sous la peau n'a jamais montré de Trypanosomes, mais son sang inoculé au bout de 33 jours à un Rat infecte celui-ci qui succombe au bout de 33 jours.

DEBAB ORANAIS. — Le 26 août 1905, le sang d'un Dromadaire de Géryville, infecté, est inoculé sous la peau d'un Rat blanc, et le virus a été conservé par passages de Rat à Rat. Au mois d'avril, il y a eu 16 passages : le tableau ci-dessous indique que la virulence s'est accrue.

Il subsiste de grandes différences individuelles :

Au 2e passage 2 Rats sont morts, l'un en 30 jours, l'autre en 62 jours.

Au 3e passage 5 Rats sont morts, en 75, 27, 27, 18, 16 jours.

Pour les Souris blanches, mêmes variations considérables :

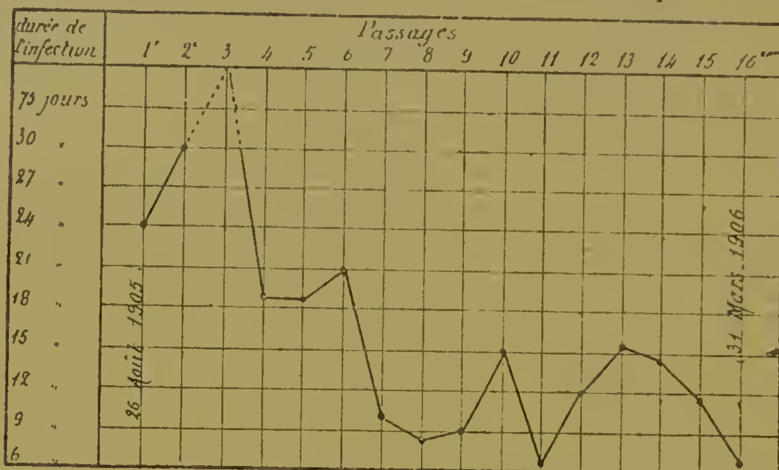
1er passage par Souris : mort en 30, 10, 8 jours:

2e passage : mort en 24, 13 jours;

3e passage : 24, 7 jours.

Les Cobayes s'infectent sans montrer de lésions extérieures.

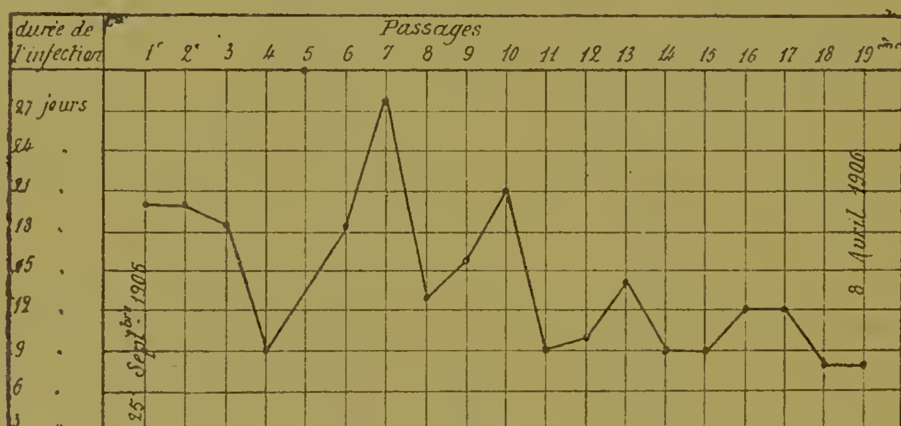
Le sang d'un Mouton est infectant 34 jours après l'inocula-



DEBAB ORANAIS. — Passages par Rats blancs du virus provenant d'un Dromadaire infecté naturellement.

tion et tue 2 Rats en 51 et en 25 jours : le sang de ce Mouton n'a pas montré de parasites à l'examen microscopique.

DEBAB CONSTANTINOIS (1). — Ce virus, isolé en octobre 1903, a été conservé 1 an environ par passages de Rat à Rat, puis



DEBAB CONSTANTINOIS. — Passages par Rats blancs d'un virus provenant d'une Chèvre inoculée dix mois auparavant avec un virus ayant déjà passé pendant un an par Rats blancs. (Origine Dromadaires.)

a été inoculé à une Chèvre chez laquelle il se retrouvait 10 mois après. Le tableau suivant indique la durée d'infection

(1) Le Trypanosome de la race *debab* constantinois mesurait, en 1903, 19 μ de longueur dans le sang de Dromadaire. Conservé depuis cette époque par passages par animaux de laboratoire, en avril 1906, 25 μ 5 dans le sang de Rat blanc.

Le Trypanosome isolé en août 1905, chez un cheval atteint de *taher*, mesure en avril 1906, 21 μ, dans le sang de Rat blanc.

dans les passages successifs par Rats, dont le premier a reçu du sang de la Chèvre en septembre 1905 : on voit que le virus ayant passé par la Chèvre avait perdu un peu de sa virulence pour les Rats, mais qu'il la récupère assez vite.

2 Moutons, inoculés le 4 mars 1905, sont encore infectés le 24 mars 1906. 2 Chèvres, inoculées le 28 novembre 1904, sont encore infectées le 25 septembre 1905.

Souris blanches. — Au début de nos recherches sur le *debab*, notre virus tuait les Souris en 12 jours en moyenne. En décembre 1904, c'est-à-dire après plus de 2 ans de passages par Rats, 5 Souris blanches, inoculées avec du sang de Rats, ne montrèrent qu'une faible infection et survécurent. Nous vérifiâmes leur guérison et leur immunité 1 an après :

— Une 1re Souris, inoculée le 16 décembre 1904, ayant survécu, est sacrifiée le 16 décembre 1905 ; son sang, la pulpe des organes, le cerveau, du suc musculaire sont inoculés à 3 Rats blancs encore indemnes en avril 1906.

— Une 2e Souris, inoculée le 2 décembre 1904, ayant survécu, est sacrifiée le 2 janvier 1906 ; son sang, ses organes, etc., inoculés à un Rat ne l'infectent pas.

Les Souris avaient donc guéri.

— Une Souris, inoculée le 2 décembre 1904, ayant survécu, est réinoculée le 11 janvier 1906 : comme elle paraît souffrir d'une autre affection, elle est sacrifiée le 19 janvier, et son sang, qui ne montre aucun Trypanosome, est inoculé, dans le péritoine, à un Rat qui s'infecte et meurt dans 18 jours.

— 2 autres Souris, inoculées respectivement le 16 et le 22 décembre 1904, ayant survécu, sont réinoculées le 22 décembre 1905 : elles meurent en 61 et 54 jours.

Les Souris témoins meurent en 18, 18, 23, 13, 13, 11, 10, 8, 7, 7, 7 jours. 1 autre Souris blanche témoin, inoculée le 11 janvier 1906, présente une faible infection et paraît guérie : réinoculée le 4 février, elle ne montre aucun Trypanosome dans son sang. Enfin réinoculée une 2e fois le 25 février, elle s'infecte et meurt le 16 mars (64 jours après la 1re inoculation, 19 après la dernière), après avoir montré dans son sang, pendant 8 jours environ, une énorme quantité de Trypanosomes, *tous agglutinés*, par amas de 25 à 30, les extrémités posté-

rieures au centre, et les flagelles à la périphérie.

En résumé, *les 2 Souris guéries depuis un an ont montré une résistance au virus bien plus grande que celle de 11 témoins sur 12. La 12e Souris neuve n'a succombé qu'après une 3e inoculation, après avoir fortement et longtemps agglutiné les Trypanosomes.*

Influence des rayons X

Expériences faites en février-mars 1905 (1). Les Rats, infectés par le nagana, soumis à l'action des rayons X (2), après avoir reçu ou non des injections de fluorescéine, n'ont pas montré de phénomènes méritant d'attirer beaucoup l'attention. Une légère et passagère diminution du nombre des Trypanosomes du sang périphérique suivait, à quelques heures de distance, la radiothérapie appliquée au moment de l'acmé de la courbe d'infection. Au contraire, le même traitement, appliqué pendant l'incubation, c'est-à-dire dans les jours qui séparent celui de l'inoculation du moment où les premiers Trypanosomes apparaissent dans le sang périphérique, a régulièrement amené une mort plus prompte que chez les témoins.

III

EXPÉRIENCES RELATIVES AUX MODES D'INFECTION

Ces expériences ont porté sur 4 virus :

1. Nagana, origine Laveran et Mesnil.

2. Mal de la Zousfana, origine Rennes.

3. Dourine, origine Rouget 1904 (3), et Dourine, origine Schneider, 1899-1900 (4).

(1) C. J. Salomonsen et G. Dreyer (*C. R. Acad. Sc.*, 13 juin 1904, p. 1543) virent que *Trypanosoma brucei* dans du sang de Souris soumis *in vitro* aux émanations de bromure de radium pur meurent en 2 ou 3 heures, tandis que les témoins mouraient 5 à 8 heures plus tard.

A. Laveran et F. Mesnil (*Trypanosomes et Trypanosomiases*, 1904, p. 74) ont opéré avec le *T. lewisi* qui a l'avantage de rester vivant plusieurs jours en goutte pendante à la température du laboratoire. Ils ont vu qu'il perd sa mobilité en 12 heures environ, quand il est soumis à l'action du bromure de radium.

C. Mense (*Arch. f. Sch. u. Tropenkrankheiten*, t. IX, f. 7, juillet 1905, p. 306) conseille d'expérimenter les rayons de Rœntgen dans la thérapeutique des Trypanosomiases, mais par suite d'un simple raisonnement théorique.

R. Ross (*Brit. med. journ.*, 7 avril 1906, p. 798) déclare n'avoir constaté aucun changement dans des préparations de sang frais à Trypanosomes mobiles soumises d'une 1/2 heure à 1 heure à différents rayons.

(2) Dans le laboratoire de M. le Dr Sabouraud, que nous remercions de sa grande obligeance.

(3) C. R. *Soc. Biologie*, t. LVI, 7 mai 1904, p. 744.

(4) Ce virus, entretenu un certain temps par Nocard, a été donné par lui à Mme Rabinowitsch qui l'a rendu virulent pour le Rat et la Souris, et l'a envoyé à son tour à M. Mesnil.

4. Debab constantinois.

Elles comprennent :

1° Des expériences de transmission par la piqûre des taons, avec les 3 premiers virus, à rapprocher des expériences faites en 1904 avec le *debab* (*loc. cit.*) :

2° Un essai de transmission du *debab* par des Tiques;

3° Des expériences d'infection par instillations sur muqueuse saine (avec les deux races de dourine et avec le *debab*).

I. — *Expériences de transmission par la piqûre des Taons*

Le Dr Villeneuve a bien voulu nous déterminer ainsi qu'il suit les Tabanides que nous avons recueillis jusqu'à ce jour en Berbérie :

Atylotus nemoralis Meigen, *Atylotus tomentosus* Macquart, *Atylotus bifarius* Low, *Tabanus ater* Rossi, *Tabanus autumnalis* L., *Tabanus sp?*, *Silvius appendiculatus* Macquart, *Chrysops perspicillaris* Low, *Haematopota italica* Meigen, *Pangonia sp?*

De plus l'Asilide la plus connue en Berbérie, et dont l'apparition coïncide avec la disparition des Taons, est un *Mochterus* (*Asilus*) *sp.?*

Nous avons trouvé une fois sur un *Atylotus nemoralis* une larve hexapode rouge d'Hydrachnide, ressemblant beaucoup à celles que nous avons déjà rencontrées en Algérie sur des Anophélines larves et adultes (1).

Le tableau suivant donne les résultats des expériences de transmission des virus par piqûre de Taons, chez des Rats blancs. Les seuls cas positifs sont ceux où nous indiquons la durée de l'incubation.

La technique pour les piqûres était celle que nous avons déjà employée en 1904 pour le *debab* (*loc. cit.*).

Pour les inoculations du tube digestif de Taons, nous faisions une émulsion dans de l'eau citratée et nous injections dans le péritoine.

Jamais nous n'avons vu de Trypanosomes vivants dans l'intestin d'un Taon, 24 heures après la piqûre.

(1) C. R. *Soc. Biol.*, t. LVI, 23 janv. 1904, p. 100.

Piqûres ou inoculations.	Espèce de Taon.	Nagana.		Zousfana.		Dourine.	
		Nombre de Taons	Incubation.	Nombre de Taons.	Incubation.	Nombre de Taons	Incubation.
Piqûres successives immédiates.	Atylotus nemoralis.	6		3			
	—	4		3			
	—	4	8 jours	3			
	—	3		2	2 jours		
	—	1	7 jours	1			
	—			1			
	Atylotus tomentosus.					4	8 jours
	—					2	14 j.
	Atylotus bifarius.					1	
	Tabanus sp. ?	1	6 jours				
	1 seule piqûre.	1	5 jours				
		1	6 jours				
		1					
Piqûre ap. une 1/2 h.	Atylotus nemoralis.	1					
Piqûre après 2 h.	Atylotus nemoralis.			2			
	Atylotus bifarius.			1			
Piqûre après 24 h.	Atylotus nemoralis.	7		1			
	—	10		2			
	Atylotus tomentosus.	10		1			
	Tabanus ater.	1					
	—	1					
	Tabanus sp. ?					1	
Piqûre après 48 h.	Atylotus nemoralis			1			
Inoculation intrapéritonéale de tubes digestifs de Taons 24 heures après la succion.	Atylotus nemoralis.	5		1			
	—	3					
	—	2					
	—	1					
	—	1					
	—	10					
	Atylotus tomentosus.	5		3			
	Atylotus bifarius.			1		1	
	—			1			
	—			1			
	Tabanus sp. ?	1				1	
	Hæmatopota italica.			1			
Inoculation intrapéritonéale de tubes digestifs de Taons 4 j. après la succion.	Atylotus tomentosus.	1					
	Atylotus nemoralis.			1			
	Atylotus bifarius.			1			

La lecture de ce tableau montre que les Taons les plus communs en Algérie peuvent transmettre : le nagana, le mal de la Zousfana, la dourine, par des piqûres se succédant immédiatement sur un animal ayant beaucoup de Trypanosomes dans le sang et sur un animal sain.

Il suffit parfois d'une seule piqûre pour que l'inoculation se fasse (*Tabanus sp.?* et nagana, 2 cas). Nous avions vu le même fait en 1904 avec le *debab*.

Nous n'avons pas pu reproduire, en 1905, avec les 3 virus expérimentés, l'expérience réussie en 1904, avec le *debab*, d'infection communiquée à un animal sain par des Taons ayant sucé du sang infecté 24 heures environ auparavant.

2. — *Expérience de transmission par Tiques.*

Le 18 juillet 1905, plusieurs grosses Tiques sont prélevées sur des Dromadaires très infectés estivant dans les environs de Sidi-Khalifa (Tell Constantinois). Ces Tiques pondent au bout de 8 à 15 jours. Les œufs éclosent vers le commencement du mois de septembre. Le 9 septembre, plusieurs centaines de larves provenant de ces pontes sont introduites dans un bocal bien fermé, avec deux jeunes Souris blanches à peau fine. Les jours suivants, on constate la présence de ces larves au milieu des poils des Souris. L'une de celles-ci meurt accidentellement le 15 septembre, indemne, la rate petite. L'autre n'a rien présenté encore au mois de mars 1906.

Dans cette expérience, instituée dans les meilleures conditions possibles, des Tiques filles de Tiques vivant sur des animaux très infectés n'ont donc pas transmis la trypanosomiase.

3. — *Expériences de transmission par l'instillation de sang infecté sur des muqueuses saines.*

Dans ces expériences, faites avec M. F. Mesnil, nous laissions tomber quelques gouttes d'une suspension épaisse de Trypanosomes dans l'eau citratée sur les muqueuses génitales et les muqueuses oculaires, sans toucher celles-ci avec la pipette.

Les mêmes suspensions furent inoculées à des lapins témoins sous la peau, chaque fois avec un résultat positif.

		Instillations.	Résultats.
Dourine Rouget : sur 6 essais 2 résultats positifs.	1 mâle.	12 mars 1904. 18 mars 1904.	Lésions extérieures au bout de six mois. Résiste 8 mois 1/2.
	1 mâle.	26 nov. 1904. 2 mars 1905. 13 mars.	0
	1 mâle.	12 janvier 1905. 21 février. 5 mars.	0
	1 femelle.	26 nov. 1904. 2 mars. 1905. 3 mars.	0
	1 femelle.	12 janvier 1905. 21 février	Lésions extérieures au bout d'un mois. Mort avec des Trypanosomes dans le sang, le 7 mars 1905.
	1 femelle.	13 mars.	0
Dourine Schneider : sur 2 essais 2 résultats positifs.	1 mâle.	28 février 1905	Lésions extérieures au bout d'un mois. Mort avec des Trypanosomes dans le sang, le 28 juillet
	1 femelle.	28 février 1905	Lésions extérieures au bout d'un mois. Mort avec des Trypanosomes dans le sang, le 25 mars.
Debab constantinois : sur 6 essais 0 résultat positif.	1 femelle.	mars 1904.	0
	1 mâle.	8 déc. 1904. 28 février 1905. 10 mars.	0
	1 mâle.	id.	0
	1 femelle.	id.	0
	1 femelle.	id.	0
	1 femelle,	id.	0

Ces expériences montrent l'impossibilité pour un Trypanosome, convoyé ordinairement par des Taons, de traverser des muqueuses saines, comme le fait le Trypanosome de la dourine, pourtant peu différent au point de vue de la morphologie et de la mobilité. Ces expériences et d'autres qui peuvent être instituées, du même genre, peuvent donc servir à différencier l'une de l'autre les 2 trypanosomiases de Berbérie : la dourine et le *debab*.

LE DEBAB DANS LA RÉGION DE LA ZOUSFANA
(Sud-Oranais)

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT ET EDOUARD LEDOUX (1)

L'apparition fréquente d'épizooties de trypanosomiases chez les Chevaux dans le couloir de la Zousfana, l'hypothèse que l'on a formulée (2) de l'identité de ces trypanosomiases avec le Debab, donnent un intérêt particulier à l'étude du réservoir de virus constitué par les Dromadaires infectés dans cette partie du Sud-Oranais.

Grâce à l'active obligeance des capitaines PARIEL et FOURNIER, à l'aide des docteurs YVERNAULT et PÉROT, nous avons pu examiner, en novembre 1907, à Beni-Ounif de Figuig, le sang des animaux suivants, appartenant tous à l'annexe :

Sur 133 Dromadaires, 18 sont infectés, soit 13,53 %.

Les Trypanosomes sont extrêmement nombreux	2 fois.
Les Trypanosomes sont très nombreux	1 fois.
Les Trypanosomes sont nombreux	6 fois.
Les Trypanosomes sont assez nombreux	5 fois.
Les Tryponosomes sont rares	2 fois.
Les Tryponosomes sont très rares	2 fois.

42 Chevaux, 9 Anes, 33 Moutons, 4 Chèvres ne sont pas infectés.

Le pourcentage moyen de l'infection des Dromadaires en Algérie est de 10 environ. La note précédente du docteur RÉMY indique un chiffre bien inférieur pour la région de Barika (Départ. de Constantine). Il semble donc que, dans le

(1) *Bull. Soc. Path. exot.* t. I, n° 1.

(2) Edmond Sergent et Etienne Sergent. *Annales de l'Inst. Past.*, t. XX, août 1906.

Sud-Oranais, l'infection des Dromadaires est particulièrement forte. Comme, d'autre part, les exigences de la police de nos confins amènent de continuels mouvements de cavalerie dans cette région, l'hypothèse du rôle de « réservoir de virus » joué par les Dromadaires, vis-à-vis des Chevaux, explique très bien la fréquence des épizooties chevalines étudiées par les vétérinaires militaires dans la région de la Zousfana.

SUR DES EMBRYONS DE FILAIRE DANS LE SANG DU DROMADAIRE

PAR MM. EDMOND ET ETIENNE SERGENT (1)

On a signalé, dans le sang du Dromadaire, des embryons et des adultes d'une Filaire, à laquelle on a donné le nom de *F. evansi* (2). N'ayant pas pu trouver, dans la littérature, une description des embryons de cette Filaire, nous croyons devoir donner ici les caractères des embryons que nous avons trouvés dans le sang d'un certain nombre de Dromadaires d'Algérie. Parmi les Dromadaires que nous examinions, pris au hasard, 4 à 5 p. 100 avaient des embryons. La filariose chez cet animal paraît surtout donner lieu à des abcès sous-cutanés multiples. Les indigènes en attribuent la propagation aux Taons (debab), et ils confondent sous le même nom les manifestations de cette filariose et celles d'une trypanosomiase dont les Taons sont aussi, comme nous avons pu le vérifier, les agents propagateurs.

Ces embryons s'agitent violemment sur place, mais ne quittent pas le champ du microscope. Sur des préparations colorées, leur longueur est en moyenne de 250 μ sur 8 à 10 μ de largeur. L'extrémité antérieure est obtuse, et l'extrémité postérieure est modérément effilée.

Les taches occupent les positions suivantes :

Une petite tache ne couvrant pas toute la largeur du corps est située au $\frac{22}{100}$ de la longueur du corps, en partant de l'extrémité antérieure.

(1) C. R. *Soc. Biologie*, 8 avril 1905.

(2) *Proceedings of the Asiatic Society of Bengal*, 1882, p. 63.

Une tache en V est située au $\frac{35,5}{100}$ de la longueur.

Une zone granuleuse dont le milieu est situé au $\frac{72.2}{100}$ de la longueur.

Une tache en V est située au $\frac{90}{100}$ de la longueur.

V

PATHOLOGIE HUMAINE ALGÉRIENNE

SUR UN NOUVEAU PROTOZOAIRE, PARASITE ECTOGLOBULAIRE DU SANG DE L'HOMME

Par MM. Edmond et Etienne SERGENT (1)

L'un de nous, chargé par l'Institut Pasteur de Paris et la Compagnie des chemins de fer de l'Est-Algérien de défendre un certain nombre de gares de cette compagnie contre le paludisme, eut l'attention attirée, il y a deux mois, sur un des agents de la gare des Ouled-Rhamoun (gare défendue), lequel se plaignait depuis plusieurs jours de sueurs nocturnes et de nausées. L'examen du sang, pratiqué le 26 août à dix heures du matin, révéla la présence, dans les préparations colorées, d'êtres vermiformes, de 40 μ de longueur en moyenne. A cinq heures du soir, le sang ne contenait plus ces parasites. Le 31 août, l'examen du sang fut pratiqué toutes les 3 heures environ jour et nuit : les parasites apparurent dans le sang vers huit heures du matin, pour en disparaître vers six heures du soir. Leur nombre maximum fut de vingt-cinq par préparation à dix heures du matin. Les 14 et 15 septembre, le 2 octobre, les examens du sang ne montrèrent plus aucun parasite.

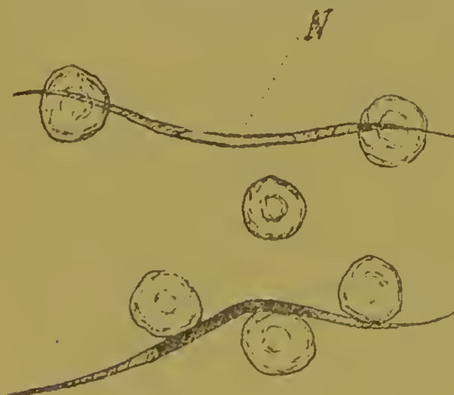
L'homme qui présentait cet hématozoaire, Ca..., âgé de vingt-neuf ans, est né à Constantine, y a passé sa jeunesse. Il contracta le paludisme au Bardo (près de Constantine), à l'âge de six ans, le garda sept mois, n'eut jamais de récidives. Il n'a jamais quitté l'Algérie. Depuis son paludisme, il n'a jamais été malade, sauf une attaque de rhumatisme articulaire aigu à la cheville gauche, l'année dernière, jamais de maladies vénériennes. Successivement employé de l'Est Algérien à Tixter (près de Sétif), puis zouave à Oran, ensuite employé aux ateliers de l'Est Algérien de Sidi Mabrouk (près de Constantine), il est aide-visiteur à la gare des Ouled-Rhamoun depuis neuf mois. Actuellement, c'est un homme robuste, bien constitué.

Depuis le 18 août, il se réveille régulièrement chaque nuit vers onze heures en transpiration. (Cela ne lui était jamais arrivé, et les nuits sont fraîches sur les Hauts-Plateaux et l'air sec.) *Pas d'élévation de température.* A ce réveil, succède une insomnie d'une heure environ ; le lendemain matin, Ca...

(1) C. R. *Soc. de Biologie*, 17 octobre 1903.

est somnolent. Le 24 août, vers cinq heures du soir, il a des « sueurs froides » et des nausées. Croyant à un début d'accès paludéen, il s'administre un gramme de quinine vers sept heures. Il prend son repas ensuite de bon appétit comme d'habitude. Les journées suivantes sont normales, les réveils en sueur sont réguliers les nuits, vers onze heures. C'est à ce moment (26 et 31 août) que les parasites sont trouvés dans son sang. Depuis lors, les parasites ont disparu du sang. Ca... dit avoir encore ses réveils en sueur la nuit, mais il n'a plus eu de sueurs ni de nausées dans l'après-midi comme le 24 août. L'examen clinique (31 août) ne décèle en cet homme rien d'anormal. La palpation et la percussion de la rate ne montrent aucune hypertrophie de cet organe. Il n'y a pas d'œdème des bourses ni des jambes, pas d'engorgements lymphatiques sur le trajet des vaisseaux, les urines sont normales. D'ailleurs, d'après Ca... lui-même, son état général est bon, à part ses réveils en sueur, et, au début, ses nausées. L'examen microscopique des selles, des urines, de la sueur ne montrent rien d'anormal. Dans les crachats sont trouvés des filaments mycéliens.

Le parasite trouvé dans le sang de Ca... n'a pas pu être vu à l'état frais. Celui d'entre nous qui a examiné ce sang à l'état frais, étant très habitué à l'examen des flagelles d'hémabibes, nous croyons pouvoir en conclure que ce nouveau parasite doit être hyalin, et ne pas avoir des mouvements bien vifs. Il se colore très mal, la thionine, la fuchsine ne le colorent pas, l'hématéine le colore mal, les seuls bons résultats ont été obtenus avec le mélange bleu azur-éosine. Ces préparations montrent un être vermiforme de 36 à 45 μ de longueur sur 1 μ à 1 μ 5 de largeur, effilé le plus souvent de façon égale aux deux extrémités ; le corps commençant à s'effiler à 7 à 8 μ de l'extrémité. Ce corps est plat. Il paraît assez rigide, les extrémités ne s'écartent jamais beaucoup de l'axe du corps. Il est coloré par le bleu azur-oésine en une teinte pâle rose-mauve. Ce n'est certainement pas un Trypanosome. Il n'a d'ailleurs ni flagelle ni appendice d'aucune sorte.



Sur certains parasites, dans les préparations bien colorées, le tiers moyen du corps se différencie des deux extrémités. Chez les uns, cette partie moyenne a pris une teinte bleuâtre peu granuleuse, chez d'autres, au contraire, elle est

plus pâle que le reste du corps, est entourée d'une ligne réfringente et est nettement granuleuse. Nous pensons qu'il faut en faire le noyau du parasite (N, dans la fig.). Ce serait donc un noyau volumineux et allongé, occupant tout le tiers moyen du corps du parasite.

En résumé, un état de malaise caractérisé par des nausées et des sueurs froides survenant un après-midi chez un homme sain, se continuant toutes les nuits suivantes par des réveils en sueur, sans constituer à proprement parler un état maladif, a coïncidé avec l'apparition, dans le sang de cet homme, d'un parasite unicellulaire nouveau, qui ne peut être qu'un Protozoaire (1). L'apparition de ce parasite dans le sang périphérique a présenté les caractères d'une périodicité régulière, ayant lieu le jour et cessant la nuit. Cette observation offre, au point de vue médical, cet intérêt, que le malaise primitif de cet homme présentait les symptômes d'un accès larvé de paludisme.

Notre parasite doit être très rare dans le sang des Algériens, que des observateurs compétents examinent depuis 25 ans, sans avoir rien vu de semblable.

---

(1) Tel est l'avis de MM. Metchnikoff, Laveran, et Mesnil, qui ont vu nos préparations.

SUR DES CORPS PARTICULIERS DU SANG DES PALUDÉENS

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Nous avons trouvé dans le sang d'un certain nombre de paludéens, examinés au cours de notre campagne antipaludique de 1904, en Algérie, deux sortes d'éléments qui n'ont pas encore été décrits :

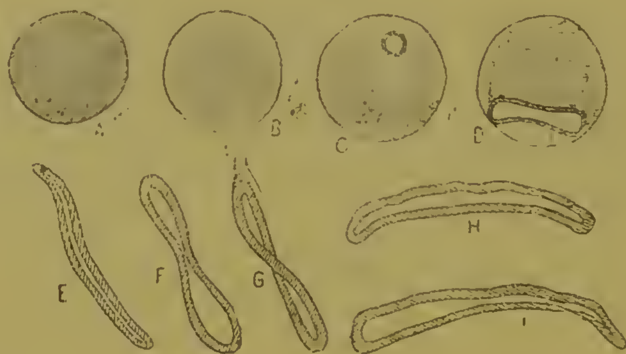


Fig. 1. — A, Globule rouge normal. B, Globule rouge décoloré. C, D, E, etc. Corps en anneau.

Les premiers (fig. 1) ont la forme d'anneaux plus ou moins aplatis ou déformés, ils sont parsemés dans le plasma, ou groupés par places, quelquefois en nombre très considérable. Ils semblent formés d'une substance molle et dépourvue de structure, prenant une teinte rose foncée, quand on colore fortement par le mélange bleu à l'argent-éosine. La longueur maxima des anneaux aplatis est de 10 à 12 μ, le diamètre des anneaux non aplatis est de 8 μ en moyenne, et l'épaisseur de l'anneau est de 0 μ 75. La forme aplatie est la plus fréquente, mais on trouve aussi des formes circulaires ou en 8, comme un anneau de caoutchouc roulé entre les doigts.

On rencontre, dans les mêmes préparations de sang, d'autres

(1) C. R. *Biol.*, 14 janv. 1905.

éléments qui montrent de quelle façon se forment les figures en anneaux. On voit d'abord, dans des globules rouges dont la réaction colorante s'est modifiée et affaiblie, un trou à l'emporte-pièce dont les bords sont comme renflés et sont plus colorés que le reste du globule rouge. A des stades plus avancés, la perforation s'agrandit aux dépens du globule rouge, les bords du trou se colorant toujours plus fortement et donnant l'impression d'être du tissu condensé. Finalement, il ne reste plus du globule rouge qu'un mince anneau coloré en rose. L'aplatissement de cet anneau lui donne la forme trouvée

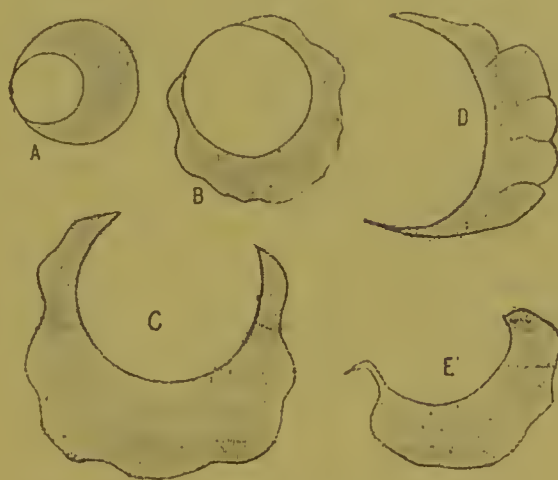


Fig. 2. — Corps en demi-lune.

ordinairement dans le sang. M. A. Laveran, à qui nous avons montré nos préparations, pense que la perforation du globule rouge représente la place d'Hématozoaires endoglobulaires du paludisme, laissée vide par le départ de ceux-ci.

Les seconds éléments (fig. 2) ont une forme semi-lunaire. La courbure interne est régulière et son rayon n'est jamais inférieur à celui d'un globule rouge, il lui est égal ou supérieur. La courbure externe est toujours irrégulière, et présente une série d'échancrures. Les pointes de la demi-lune sont très effilées. Ces éléments ne présentent aucune structure, et se colorent plus faiblement que les corps en anneaux. Ils sont parfois extrêmement nombreux dans les préparations et on les rencontre parfois en même temps que des corps en anneaux.

Les figures en demi-lunes se voient dans le sang des paludéens très cachectiques, et dont le sang est souvent hémolysé. Nous n'avons aucune idée sur leur origine. M. A. Laveran pense que ces figures sont artificielles, proviennent de la réaction de globules rouges altérés autour desquels s'accumule de la substance colorable, les globules rouges pouvant disparaître.

En résumé : 1° les corps en anneaux et ceux en demi-lune ne se voient que sur des préparations intensément colorées par le bleu de méthylène-éosine ;

2° Ils ne se trouvent que dans du sang de paludéens ; 26 fois chez 243 paludéens (soit 1 p. 10), 0 fois chez 266 sujets non paludéens, des mêmes localités, examinés dans les mêmes conditions ;

3° Par suite, la présence de ces corps dans le sang devra faire penser au paludisme.

Le tableau suivant donne le détail de nos recherches : nous classons comme paludéens les sujets présentant des signes physiques du paludisme : Hématozoaires dans le sang périphérique, ou rate dépassant largement le rebord des fausses côtes.

	ENFANTS INDIGÈNES		ADULTES INDIGÈNES		ENFANTS EUROPÉENS	
Nombre des examinés.	499		3		7	
	Paludéens	Non paludéens	Paludéens	Non paludéens	Paludéens	Non paludéens
	234	265	3	0	6	1
Nombre des cas à formes en anneaux . .	4	0	1	0	3	0
Nombre des cas à formes en demi-lune . .	12	0	2	0	1	0

A PROPOS DES « CORPS EN DEMI-LUNE » ET DES « CORPS EN PESSAIRE »

Par MM. Edmond et Étienne SERGENT (1)

Au sujet de la communication faite à la dernière séance par M. Brumpt, et de la discussion qui l'a suivie, nous rappelons que nous avons écrit, dès 1904, que « nous avons retrouvé les « corps en pessaire et les corps en demi-lune dans le sang de « certains animaux (Rats atteints de maladie infectieuse chro- « nique » (2). Nous les avons rencontrés, depuis, dans le sang d'un Cobaye femelle infecté par le Trypanosome du Debab et ayant mis bas au cours de son infection, et, aussi, dans le sang d'un *Macacus* conservé au Parc zoologique d'Alger et ne présentant aucune infection visible.

D'autre part, les corps en pessaire et ceux en demi-lune continuent à être vus *fréquemment* dans le sang des *paludéens cachectiques*, par les observateurs algériens à qui nous les avons signalés. En 1907, nous avons noté 12 fois les corps en demi-lune et 11 fois les corps en pessaire, sur 214 examens de sang de personnes habitant des localités paludéennes. Depuis le 1er janvier 1908, 3 fois les corps en demi-lune et 11 fois les corps en pessaire dans le sang de 84 personnes habitant des localités paludéennes.

(1) *Bull. Soc. Path. exot.*, t. 1. nº 5. 1908.

(2) Voir *Ann. de l'Inst. Past.*, t. XIX mars 1905, p. 138.

LA "THIM'NI" MYIASE HUMAINE D'ALGÉRIE
causée par "*Œstrus ovis L.*"

PAR MM. EDMOND ET ÉTIENNE SERGENT (1)

SOMMAIRE

Etude de la maladie dans une vallée de Kabylie.
Etude de la Mouche.
Exception à la règle du non-parasitisme de l'Homme par *Œstrus ovis*.
Distribution géographique comparée de la Mouche et de la myiase.
Conclusions.

ETUDE DE LA MALADIE DANS UNE VALLÉE DE KABYLIE

Il y a plusieurs années, M. B. Villiard, instituteur à Ifri, petit village kabyle de la commune mixte d'Akbou, attirait notre attention sur une affection des cavités de la face, fréquente chez les bergers des hautes montagnes kabyles. Nous avons pu étudier cette affection dans la vallée d'Ifri (tribu des Ouzellagen), grâce à la complaisance de M. B. Villiard que nous sommes heureux de pouvoir remercier ici, c'est à lui que nous devons d'avoir pu faire ces recherches. Nous tenons aussi à remercier M. Batouche Mohamed, élève à l'Ecole normale de Bouzaréa, qui s'est livré pour nous à de nombreuses chasses entomologiques.

Ce que nous avons observé dans la vallée d'Ifri, en premier lieu, est vrai pour tout le pays kabyle, nous allons donc le rapporter brièvement.

La vallée élève rapidement ses pentes peu fertiles, mais admirablement cultivées et garnies de nombreux villages très peuplés, jusqu'à une altitude de 1.000 mètres environ. Ici, les maigres cultures d'Orge, les jardins fruitiers et les Hètres s'arrètent, et jusqu'aux crètes (1.200 à 2.000 mètres) ne s'étendent que des prairies à l'herbe rase, aux eaux abondantes et

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, mai 1907.

fraîches. Les villages surpeuplés de la vallée envoient pendant l'été leur troupeaux de Moutons, toujours peu nombreux, dans ces prairies où les bêtes couchent dans des enclos de pierres sèches (*azib*).

Les jeunes gens, qui gardent les Moutons à tour de rôle, montent des villages se remplacer très fréquemment.

Ce sont ces bergers qui sont très souvent atteints d'une inflammation des cavités de la face, causée par les larves d'un Œstre qui suit les Moutons, et qu'ils appellent *Thim'ni*.

Le nom de la Mouche est appliqué aussi à la myiase.

Cet Œstre hante les pâturages des crêtes, et ne descend jamais jusqu'aux villages. Il pond au vol, rapidement, sans se poser, ses larves sur les yeux, les narines, les lèvres des bergers, surtout de ceux qui ont mangé du fromage frais de Brebis ou de Chèvre. L'Œstre pond également dans les cavités de la face des Chiens, qui se nourrissent aussi de fromage.

A la suite de la ponte dans l'œil, on ressent aussitôt une vive cuisson, la vision est impossible, les conjonctives sont tuméfiées, et à leur surface s'agitent des petits Vers, blancs et très mobiles.

C'est quand la ponte a eu lieu dans les cavités nasales que la douleur est le plus intense : douleur frontale insupportable, sommeil impossible, sensation de démangeaison dans le sinus, écoulement séreux continuel par les narines.

Si l'Insecte a pondu sur les lèvres, l'inflammation intéresse la gorge : déglutition rendue très difficile et douloureuse, toux continuelle. Vomissements, qui rendent parfois des petits Vers. La gorge est rouge et tuméfiée.

Chez les Chiens, les symptômes sont identiques.

La durée oscille entre 3 et 10 jours. l'inflammation du nez est plus longue que celle des autres cavités. La guérison survient toujours.

Le traitement efficace d'après les indigènes consiste : pour les yeux, à enlever les larves avec un morceau de linge : pour le nez, à fumer ou à priser du tabac : pour la gorge, à avaler de la macération de tabac dans l'eau, ou de l'oignon, de l'ail, du piment.

* * *

ÉTUDE DE LA MOUCHE

La capture de l'Œstre est très difficile : on ne le voit qu'au moment des chaleurs, durant tout l'été, mais seulement les jours où il fait très chaud (au moins 30 degrés), du soleil et pas de vent. Il vole au-dessus des Moutons, surtout quand ceux-ci sont tous rassemblés, pendant la grande chaleur du jour. Nous devons quelques exemplaires de cet Œstre à l'habileté de M. Batouche Mohamed. Grâce à ces exemplaires, nous avons pu nous convaincre que la *Thim'ni* des Kabyles est l'*Œstrus ovis* Linné, dont voici les caractères (d'après Brauer):

Aspect général. — Mouche de 12 mm. de longueur, assez trapue, teinte générale sombre. Tête globuleuse jaune claire, avec petits yeux noirs. 3 ocelles. Sur la nuque et le thorax, tubercules noirs d'où sort un poil. Abdomen *jaune d'or brillant*, avec des dessins noirs très découpés.

Détermination. — Troisième article des antennes plus long que le second, et porteur d'un style nu. Pièces buccales très imparfaitement développées : rudiment de trompe et les 2 palpes seuls visibles, petits et globuleux... ŒSTRIDÉS.

La face, au-dessous des fossettes des antennes, légèrement sillonnée. Nervure transversale apicale distincte. Front saillant. Tête globuleuse. Pattes peu longues et fragiles. Femelle larvipare, sans oviscapte. Cuillerons grands. Larves adultes dans le sinus ou le pharynx.....CAVICOLES.

Première cellule postérieure fermée, 4ᵉ nervure longitudinale (cubitus) sans appendice, et s'éloignant du bord postérieur, à partir du niveau de la transversale postérieure. Corps à peu près nu, rugueux. Face assez plate, étroite.

Nervures transversales apicales et postérieures obliques, à peu près parallèles au bord postérieur. 4ᵉ nervure longitudinale plus courte que la 3ᵉ. 1ʳᵉ cellule postérieure distinctement pédiculée.

Rudiment de trompe conique, ne dépassant pas les palpes. Sur l'abdomen, à l'extrémité postérieure, et au-dessous, longs poils.

Cinquième segment semilunaire..... ŒSTRUS L., *s. str.* Brauer, OVIS L.

Nous croyons utile de donner ici les noms arabes ou kabyles des Diptères qui attaquent les Ovidés, les Bovidés et les Equidés dans l'Afrique du nord.

Deban el-zerga. — Mouche verte. Muscide pondant dans les plaies.
Deban el-kahla. — Mouche noire. Muscide pondant dans les plaies.
Namous. — Moustique (ou Simulie).
Debab. — Taon.
Chiheb. — Gros Taon. (*T. bovinus.*)
Takouk. — Hypoderme.
Naoura. — Œstride des Equidés.

Thim'ni. — (Nom kabyle) *Œstrus ovis.*

La *Thim'ni* est peut-être la Mouche appelée à La Calle : *Ledgha*, et dans d'autres localités : *Deban el ghenem* (Mouche des Moutons); à la Séfia, *Deban-ed doud* (Mouche du Ver); à Teniet-el-Haad : *Medeghri* ou *Deban-el-ras* (Mouche de la tête).

***

EXCEPTION A LA RÈGLE DU NON-PARASITISME DE L'HOMME PAR *ŒSTRUS OVIS*

Nous étions donc en possession de faits de parasitisme fréquent des cavités faciales de l'Homme par des larves de l'Œstre du Mouton, en Kabylie.

Or, l'opinion classique était jusqu'alors qu'*Œstrus ovis* n'attaquait pas l'Homme (1).

Une seule observation avait été apportée par S. Kirschmann (2) d'une paysanne de Smela (Russie) souffrant depuis 4 ans d'une tuméfaction de la région nasale, avec céphalée et épistaxis, et évacuant, après une injection d'une solution de perchlorure de fer, 79 Vers vivants qui furent reconnus par les paysans présents pour ceux de l'Œstre du Mouton (*Schafbremse*).

Mais F. Low, de Vienne, n'eut pas de peine à démontrer (3) que cette détermination n'avait pas une base scientifique bien solide, en raison surtout des trois objections suivantes :

1° Aucune larve d'Œstride n'atteint les dimensions de 2 cm. de longueur sur 1,4 de cm. de largeur, présentées par les larves expulsées ;

2° Le grand nombre (79) de ces larves n'est pas habituel quand il s'agit d'Œstrides ;

3° Jamais on n'a vu les larves d'Œstres vivre dans du tissu gangrené et sanieux, comme c'était le cas pour la paysanne.

Tous ces caractères, qui ne conviennent pas à un Œstre, appartiennent au contraire aux Sarcophagides, et F. Löw estime que c'est à cette famille qu'appartenaient les larves du cas de Kirschmann.

***

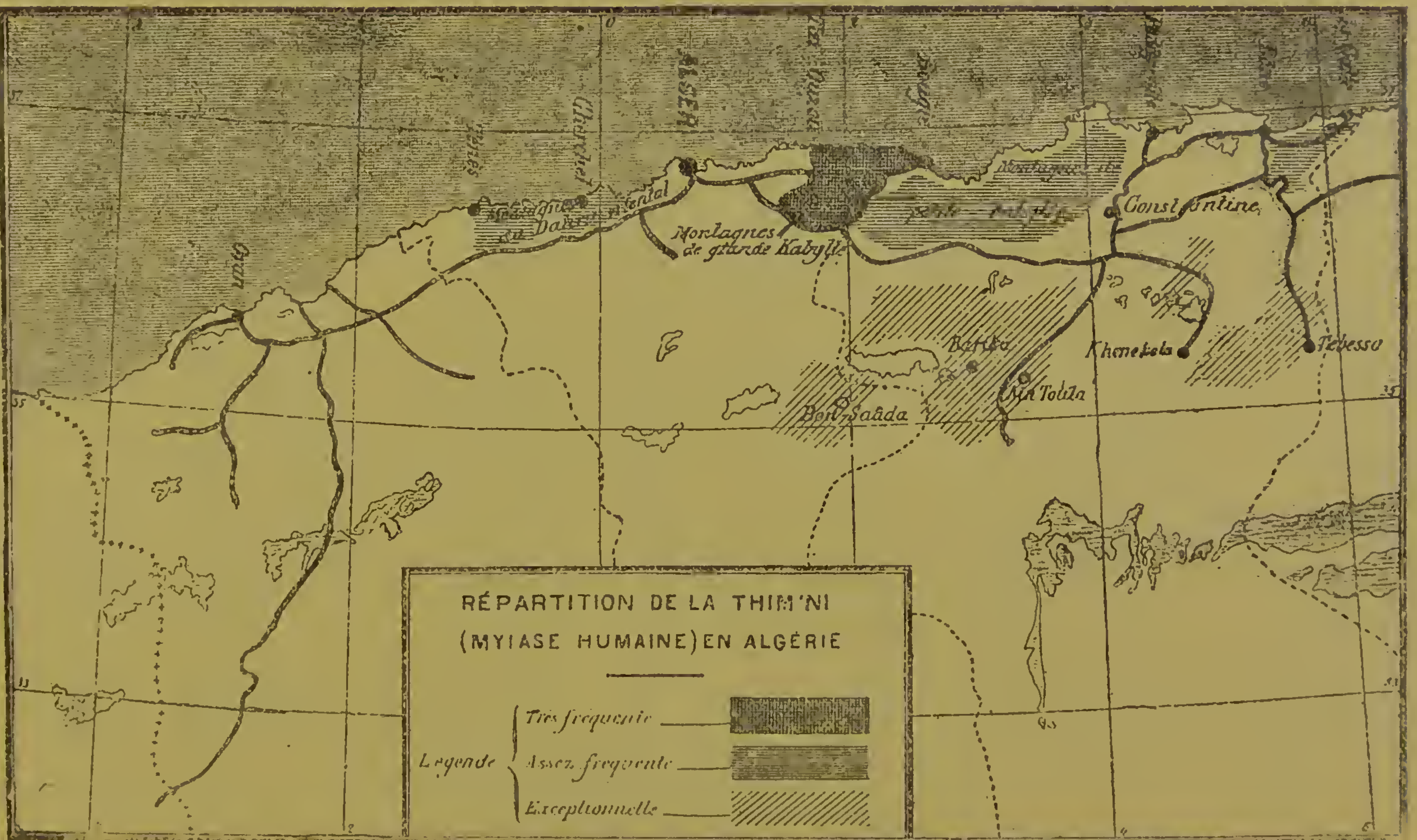
DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE COMPARÉE DE LA MOUCHE ET DE LA MYIASE

Nous avons recherché si la répartition de la myiase était aussi étendue en Algérie que celle de l'*Œstrus ovis*, qui, on le sait, est répandu dans le monde entier.

(1) Voir Railliet, *Zoologie médicale et agricole.*

(2) S. Kirschmann, Œstridenlarven beim Menschen. *Wiener medizin. Wochenschrift*, 3 déc. 1881, XXXI, p. 1370.

(3) F. Low, Bemerkungen zu Dr S. Kirschmann's Aufsatz « Œstridenlarven beim Menschen. » *Wiener medizin. Wochenschrift*, 1882, XXXII, p. 248.


RÉPARTITION DE LA THIM'NI
(MYIASE HUMAINE) EN ALGÉRIE
Légende
Très fréquente
Assez fréquente
Exceptionnelle
Constantine
Tebesso
Khenchela
Aïn Touta
Barika
Bou Saâda
Montagnes de grande Kabylie
Cherchel
Oran

Dans la littérature médicale algérienne, nous avons trouvé des observations banales de parasitisme de l'Homme par des larves de Muscides qui vivent dans les plaies, mais jamais par des larves d'Œstrides.

David et Estor (1) : *Musca (Sarcophaga) carnaria* (myiase de l'oreille).
Rouget (2) à Barika : *Lucilia hominivorax* dans les fosses nasales.
Creutz (3) : *Calliphora vomitoria* dans le conduit auditif externe et l'oreille moyenne d'un enfant indigène de 30 mois.
Larves du même genre dans la gencive ulcérée et tuméfiée d'un vieillard indigène.
Brault (4) a cité des cas analogues.

Sur notre demande, M. le Gouverneur général a bien voulu ordonner une enquête auprès de MM. les Administrateurs de Commune mixte, Maires, Commandants supérieurs des Cercles, Vétérinaires sanitaires.

Il résulte de cette enquête :

I. En premier lieu, que l'*Œstrus ovis* existe, en Algérie, dans toutes les régions où l'on élève des Ovins.

II. En second lieu, qu'il attaque l'Homme seulement dans certaines contrées :

1° Souvent, dans les montagnes de la *Grande Kabylie* du Djurdjura, où peu de bergers restent indemnes ;

Arrondissement de Tizi-Ouzou : Communes mixtes du Haut-Sebaou, de Fort-National, de Dra-el-Mizan, d'Azeffoun, de Mizrana, du Djurdjura ;

Arrondissement d'Alger : Communes mixtes d'Aïn-Bessem, de Beni-Mansour ;

Arrondissement de Bougie : Communes mixtes d'Akbou, de la Soummam.

2° Assez souvent.

A. Dans les montagnes de la *Petite Kabylie*.

Arrondissement de Bougie. Communes mixtes de Tababort, de Taher, de l'Oued-Marsa.

(1) *Arch. de médecine militaire*, t. XXII, 1893, pp. 250-255.
(2) *Arch. de médecine militaire*, t. XXVI, 1895, pp. 322-324.
(3) *Bull. med. de l'Alg.*, t. X-XI, n° 5, sept. 1900, pp. 157-159.
(4) *Path. et Hyg. des indigenes musulmans d'Algérie*, 1905, p. 147.

Chaînes littorales jusqu'à La Calle.

B. Dans les régions montagneuses qui s'étendent du massif du Chenoua jusqu'au cap Ténès, *Dahra oriental*. Commune de Tipaza, Commune mixte de Gouraya, Communes de Cherchell, de Lavarande, de Montenotte, de Ténès ;

3° Exceptionnellement, dans certaines parties des steppes constantinois : le Hodna, les cercles de Bou-Saada, de Khenchela, de Tébessa, l'annexe de Barika, la commune mixte d'Aïn-Touta, celle de l'Aurès (?).

D'après les renseignements centralisés par la Préfecture et par la Division d'Oran, la *Thim'ni* n'attaquerait pas l'Homme dans ce dernier département.

Un fait saute aux yeux lorsque l'on considère la répartition de la myiase humaine due à l'Œstre du Mouton (voir la carte), c'est qu'elle est fréquente là où les Moutons sont rares et la population dense (Kabylie) (1), tandis qu'elle est exceptionnelle ou inconnue là où les Moutons sont très nombreux et la population clairsemée : dans ce qu'on a appelé le *Pays du Mouton*.

C'est ainsi que nulle part le nombre des Ovins n'est plus faible, par rapport au nombre des habitants, que dans l'arrondissement de Tizi-Ouzou (100.000 Ovins contre 400.000 habitants). Cet arrondissement est justement celui où la *Thim'ni* incommode le plus les indigènes (montagnes kabyles).

Les autres arrondissements où sévit la myiase sont :

		Arrondissement	Ovins	Habitants (Chiffre total)	Habit. en défalquant ceux du chef-lieu
Myiase fréquente.	Grande Kabylie	Arrondis. Bougie .	130.000	380.000	370.000
— assez fréq.	Dahra oriental.	— Alger.	310.000	590.000	190.000
— — —	Petite Kabylie.	— Philippeville.	60.000	130.000	100.000
— — —	— —	— Bône.	80 000	130.000	100.000

(1) Le mot de *Thim'ni* est d'ailleurs lui-même kabyle (et chaouïa).

Dans tous les autres arrondissements de l'Algérie, d'une part, la myiase est exceptionnelle ou inconnue, d'autre part, le nombre des Ovins est plus élevé, par rapport au nombre des habitants, que dans les arrondissements précédents.

CONCLUSIONS

Contrairement à l'opinion reçue jusqu'ici, *Œstrus ovis* L. est l'agent d'une myiase humaine, très commune dans certaines contrées de l'Algérie.

Ses larves, pondues dans les cavités faciales de l'Homme, y provoquent une inflammation très douloureuse, sinon grave. Le tabac est le meilleur remède.

Cet Œstre, qui existe dans toute l'Algérie, n'attaque l'Homme que dans certaines régions montagneuses, où la population ovine est moins nombreuse que la population humaine. Ces régions sont surtout la Grande Kabylie, puis la Petite Kabylie, le Dahra oriental. Là où la population ovine dépasse de beaucoup la population humaine, l'Œstre n'attaque pas, ou attaque exceptionnellement l'Homme.

LA FIÈVRE MÉDITERRANÉENNE EN ALGÉRIE

Note préliminaire

Par M. Edmond SERGENT (1)

L'existence de la fièvre méditerranéenne en Algérie, soupçonnée depuis longtemps par les médecins praticiens, fut reconnue par Brault, d'après les symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot. Ces dernières années, Gillot, Lemaire, Soulié, Gardon, étudièrent à Alger cette maladie, par les procédés de laboratoire.

Sur ces entrefaites furent publiés les travaux remarquables poursuivis par la Commission de la *Royal Society*, sous la présidence de Bruce, de 1904 à 1906, à Malte, notamment la découverte par Th. Zammit (14 juin 1905) de l'infection naturelle des Chèvres de race maltaise. Le rôle de l'ingestion du lait de Chèvre, dans l'épidémiologie de la maladie, fut établi d'une manière indéniable, au moins pour ce qui concerne les milieux maritime et militaire anglais de Malte.

Il était donc indiqué de rechercher si, en Algérie, la propagation de la fièvre méditerranéenne relevait de la même cause, d'autant plus que les médecins algériens signalent un certain nombre de cas chez des personnes ne buvant jamais de lait.

Les recherches instituées d'avril à novembre 1907, en collaboration avec les docteurs V. Gillot et G. Lemaire, médecins des Hôpitaux d'Alger, et Bories, d'Arzew, ont porté sur les points suivants :

1° Etude de l'infection naturelle ou expérimentale des Chèvres que l'on rencontre en Algérie, et qui appartiennent à 3 races : maltaise, espagnole et indigène :

(1) *Bull. Soc. Path. exot.*, t. I, n° 1, 1908.

2° Étude de l'infection naturelle des autres animaux domestiques dans le petit village de Kléber (Départ. d'Oran) où sévit une grave épidémie :

3° Étude expérimentale de la facilité relative des différents modes de contamination chez le Singe, l'animal le plus sensible après l'Homme.

I. On sait que la Commission de Malte a reconnu que, dans l'île, le tiers ou la moitié des Chèvres avait un lait agglutinant le *Micrococcus melitensis*, et que le vingtième ou le dixième d'entre elles excrétait le microbe dans son urine (1). Toutes les Chèvres appartiennent à la race maltaise.

A Alger nous avons trouvé la lactoréaction (réaction de ZAMMIT) positive dans 4 °/₀ seulement des cas, et la lactoculture n'a pas encore isolé un *M. melitensis* typique. Toutes les Chèvres fournissant du lait, d'avril à novembre 1907, à la commune d'Alger, au nombre de 609, ont été examinées. Le plus grand nombre est de race maltaise, les autres de race espagnole.

A Kléber et Arzew (Oran) la lactoréaction est positive dans 2,95 °/₀ des cas, la lactoculture toujours négative. Les Chèvres laitières examinées, au nombre de 338, sont de race espagnole ou indigène, mais il existe des Chèvres maltaises sur le littoral oranais, où elles sont venues en partie de Gibraltar (2).

L'infection naturelle des Chèvres est donc moins répandue en Algérie qu'à Malte, et il semble que le pourcentage des infectées diminue avec la proportion des Chèvres maltaises dans le troupeau.

D'autre part, une Chèvre indigène ayant été inoculée sous la peau avec un *M. melitensis* d'origine humaine, son lait ne contint que durant 23 jours l'agglutinine spécifique et jamais le *M. melitensis*.

II. L'étude de l'épidémie de fièvre méditerranéenne assez grave qui éprouva, en 1906-1907, le village de Kléber, nous montra qu'il y existe un minimum de 8 personnes à séroréac-

(1) *Reports of the Commission for the investigation of mediterranean fever under the supervision of the Royal Society*, part VII, p. 4.

(2) *Reports*, part. V, p. 64,

tion positive. Sur 41 animaux de ferme examinés : Chevaux Mulets, Ânes, Chiens, etc., 6 possédaient un sérum agglutinant. Sur les 303 Chèvres laitières, 10 seulement avaient un lait agglutinant.

D'autre part, nous relevons que parmi les 8 malades, un seul boit du lait de Chèvre cru, 3 boivent ce lait, mais toujours bouilli, 2 n'en prennent que rarement et toujours bouilli, 2 n'en boivent jamais, ne l'aimant pas.

Deux de ces malades, non parents, parmi ceux qui ne boivent le lait que bouilli, ont été garçons de ferme successivement chez le même colon où nous avons trouvé un mulet présentant une séroréaction très nette. Ils ont soigné journellement ce Mulet et n'ont jamais eu de contact avec les Chèvres. Comme l'on sait, par les travaux de la Commission de Malte, que la bactériurie est fréquente chez les infectés par le *Micrococcus melitensis*, on peut supposer que le contact du Mulet, de sa litière, de ses harnais, a suffi pour contaminer les deux garçons de ferme.

Ces observations de divers ordres permettent de considérer le réservoir de virus de Kléber comme constitué non seulement par des Chèvres, mais par les autres animaux domestiques et les Hommes infectés.

III. Pour soumettre à l'épreuve expérimentale cette conception d'un réservoir de virus dangereux autrement que par le lait, des expériences ont été instituées sur des Singes, en vue de comparer entre eux les différents modes possibles de contamination : inoculation sous-cutanée, ingestion, contact par la peau, contact par les muqueuses. Sans vouloir tirer de conclusions fermes d'un petit nombre d'expériences, on peut cependant, étant donné les conditions propices à la comparaison où l'on s'est placé, remarquer que l'ingestion ne semble pas constituer un mode de pénétration plus facile que les autres modes pour le *M. melitensis*.

Il semble donc que l'épidémiologie de la fièvre méditerranéenne doive se préoccuper, dans le milieu algérien, d'au moins deux causes d'infection : l'excrétion du microbe par le lait de Chèvres : son excrétion par l'urine des Hommes ou des Animaux infectés.

L'hygiène générale et les plus vulgaires soins de propreté sont les moyens prophylactiques à opposer à la contamination par les urines. Le danger du lait de Chèvres, facile à conjurer par l'ébullition de ce lait, soulève d'autre part les réflexions suivantes :

1° Il y a déjà des envois directs et considérables de Chèvres de Malte en Algérie. Le dernier envoi à Alger date de 6 mois à peine et comprenait au moins 40 bêtes. Du 1er juillet 1904 au 30 juin 1909, 1911 Chèvres, 20 Chevreaux et 8 Boucs furent exportés de Malte en Algérie-Tunisie et en Sicile (1).

2° A Malte des mesures sévères vont être prises d'ici quelques mois pour surveiller et éliminer les Chèvres infectées.

3° On peut craindre que les chevriers maltais, en butte aux mesures sanitaires du Gouvernement maltais, ne se débarrassent de leurs bêtes infectées par leur envoi en Algérie-Tunisie. C'est ce qui s'est déjà produit pour Gibraltar : W. H. Horrocks, membre de la Commission de la *Royal Society*, écrit : « I had « learnt that when the great exodus of goats from the Rock « occurred, many of those were taken to Linea and Malaga, as « well as to Oran, Algiers, Tangier and other towns on the « african coast » (2).

Il paraît donc indiqué de surveiller l'importation des Chèvres maltaises en Algérie-Tunisie. Il faudrait imposer l'obligation de les introduire par deux ports désignés (Alger et Tunis) et n'admettre que les animaux soumis avec un résultat négatif à la séroréaction, la lactoréaction, la lactoculture (3).

---

(1) *Reports*, part. VII, p. 223.

(2) *Reports*, part. V. 64.

(3) A la suite de notre Rapport, et d'un vœu conforme de la Société de Pathologie exotique, M. le Gouverneur Général de l'Algérie a pris un arrêté interdisant l'importation en Algérie de Chèvres provenant de Malte.

ÉTUDES SUR LA FIÈVRE MÉDITERRANÉENNE CHEZ LES CHÈVRES ALGÉROISES EN 1907

Par MM. Edmond SERGENT, V. GILLOT et G. LEMAIRE (1)

Nos connaissances sur l'épidémiologie de la fièvre méditerranéenne ont fait un grand pas lorsque, le 14 juin 1905, Thémistocle Zammit, membre de la Commission de la *Royal Society* chargée de l'étude de cette maladie, découvrit qu'une infection naturelle par le *Micrococcus melitensis* existe chez les Chèvres de l'île de Malte. La commission a conclu de ses recherches qu'à Malte la moitié des Chèvres est atteinte de fièvre méditerranéenne, et que chez le dixième d'entre elles le microbe passe constamment dans le lait (1).

Le lait infecté, ingéré par des Singes, leur donne presque toujours la fièvre méditerranéenne. D'autre part, à partir de juillet 1906, le lait de Chèvre que buvaient les soldats et les marins en garnison à Malte ayant été remplacé par du lait condensé, le nombre des cas a promptement diminué et a été presque nul en 1907.

Le rôle du lait de Chèvre dans l'épidémiologie de la fièvre méditerranéenne étant ainsi établi, il était indiqué d'étudier l'infection naturelle des Chèvres dans les villes, comme Alger, où sévit cette maladie. C'est ce que nous avons fait durant l'été 1907.

Chèvres algéroises

Les Chèvres laitières sont à Alger en majorité de race maltaise ; on trouve aussi un certain nombre de Chèvres espagnoles, et des produits croisés. Nous n'avons pas vu, à Alger ville, une seule Chèvre de race indigène. Les chevriers sont presque tous maltais, quelques-uns sont espagnols. La plupart

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1908

(1) *Reports of the Commission for the investigation of mediterranean fever under the supervision of the Royal Society*, part VII, p. 4.

habitent la partie du faubourg Bab-el-Oued que l'on appelle la Carrière, où beaucoup sont groupés dans la petite rue de la Vigie. Les Chèvres y vivent enfermées dans des étables, en général basses, mal aérées, trop petites, au sol mal pavé et coupé de rigoles à purin difficiles à nettoyer. La pâture leur est offerte dans des mangeoires communes, de chaque côté desquelles elles sont attachées et dans lesquelles les chevriers marchent souvent pour traverser l'étable. Ces chèvres ne sortent que le matin vers quatre heures et demie ; chaque troupeau se rend au « poste » qui lui est fixé en ville par la municipalité. Là, les chèvres stationnent au milieu de la chaussée, souvent couchées parmi les immondices, ou bien pénètrent dans les couloirs, les cafés. Le chevrier les trait à tour de rôle sur le trottoir pour remplir les tasses et écuelles de toutes sortes de ses clients. A chaque quart de litre de lait de Chèvre, mesure ordinaire, il ajoute d'office une cinquantaine de centimètres cubes de soi-disant lait de Vache apporté de l'étable dans un bidon. Un certain nombre d'acheteurs boivent ce lait séance tenante. A sept heures du matin, toutes les Chèvres ont repris le chemin de l'étable qu'elles ne quitteront pas jusqu'au lendemain. Beaucoup de ces Chèvres cheminent muselées. Il est enfin des chevriers qui gardent continûment leurs Chèvres à l'étable. On sait qu'à La Valette, au contraire, on voit des Chèvres circulant dans les rues toute la journée, de 6 heures du matin à 9 heures du soir.

Technique employée

Nous avons prélevé, au poste ou dans les étables, du lait à *toutes les Chèvres fournissant du lait* à Alger au moment de notre enquête. Il manquait donc les Chèvres pleines ou indisponibles. Le lait était recueilli dans des tubes flambés débouchés sous le jet de lait. Sur chaque tube une étiquette indiquait le numéro du troupeau et le signalement de la Chèvre ou, le cas échéant, son nom. Le lait était porté de suite au laboratoire, trois gouttes (1/10 de c c.) étaient ensemencées sur gélose inclinée, et une goutte était diluée dans neuf gouttes d'eau distillée stérile contenue dans un verre de montre flambé. Ces dix gouttes étaient mêlées à dix gouttes

d'une émulsion, dans de l'eau distillée stérile, d'une culture d'un *M. melitensis* d'origine humaine, ce qui donnait une dilution du lait au 1/20. L'agglutination était observée macroscopiquement dans des tubes de 6m/m de diamètre intérieur, puis microscopiquement : les résultats de la culture étaient recherchés pendant 10 jours au moins; ceux de l'agglutination étaient observés au bout de quelques heures, de 24 heures, de 48 heures.

Résultats

Le tableau suivant groupe les troupeaux suivant la situation de leurs étables :

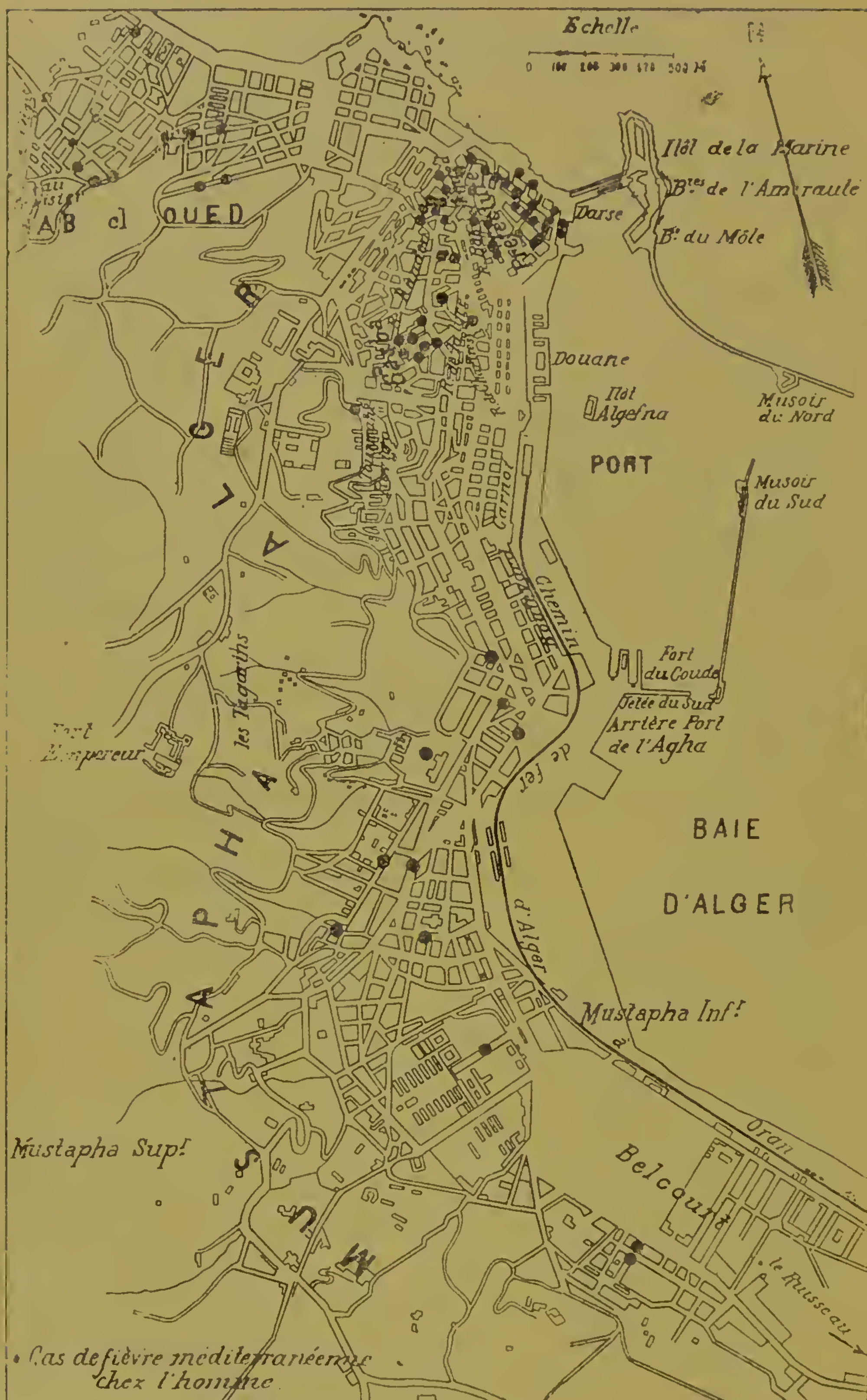
QUARTIER BAB-EL-OUED

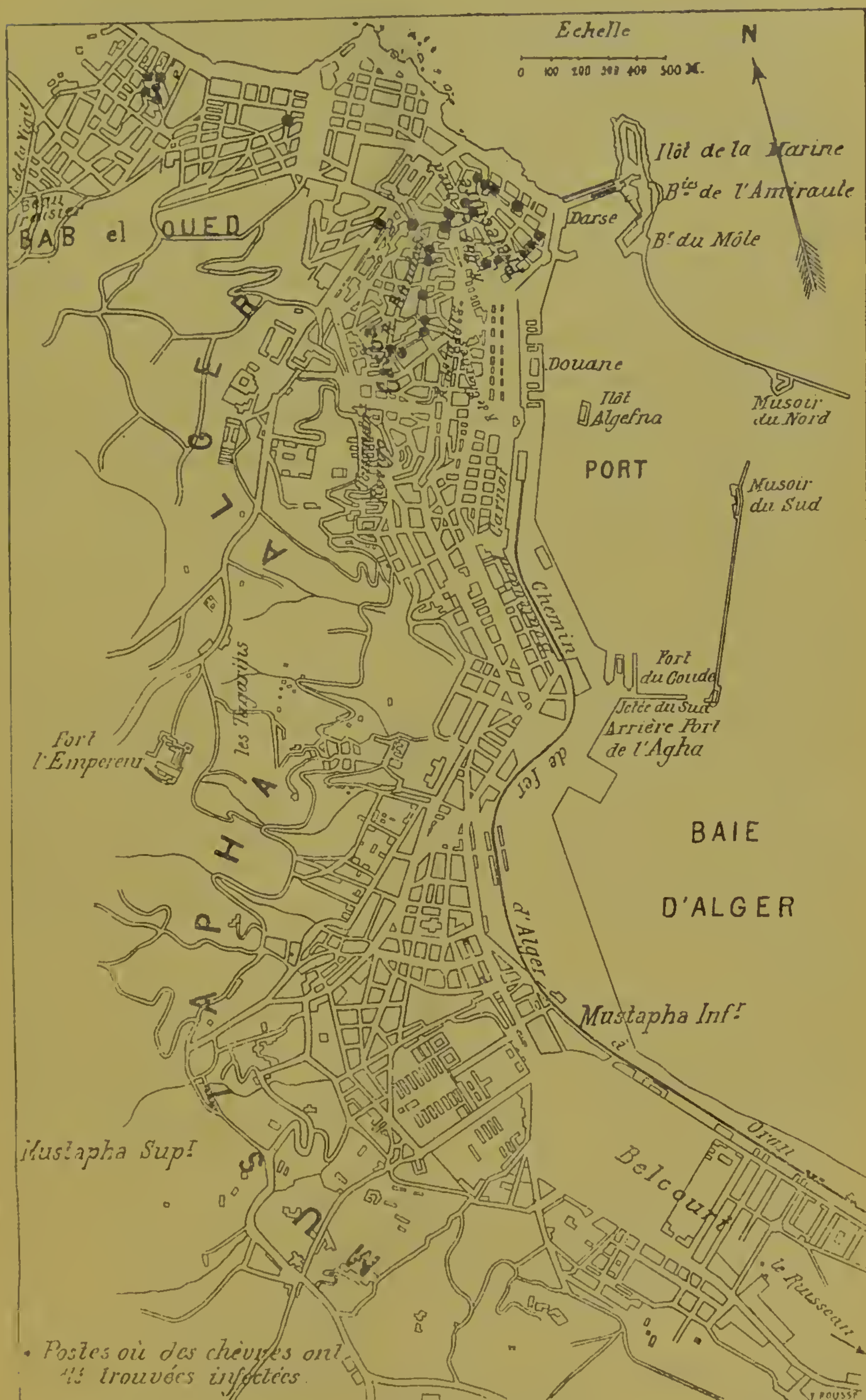
	NUMÉRO du troupeau	NOMBRE de Chèvres	LAITS agglutinants	LAITS A *M. melitensis*
Rue de la Vigie.	1	6	0	0
	3	15	0	0
	7	10	2 (en qq h.)	1 ?
	9	17	0	0
	11	12	0	0
	14	4	0	0
	16	12	0	0
	18	12	0	0
	20	9	0	0
	21	10	0	0
	22	17	0	0
	26	20	2	0
	27	25	1	0
	28	15	0	0
	36	21	2	0
	37	9	1	0
	38	30	1	1 ?
	40	22	0	0
	41	21	3	0
	42	21	2	0
	44	21	0	0
	45	12	0	0
	49	9	0	0
	51	10	0	0
	51	10	0	0
Beau-Fraisier...	6	9	2	0
	8	8	0	0
	25	23	0	0
	30	2	0	0
	33	23	2	0
	53	11	2	0
Rue de C........	12	9		0
Rue de P. D.....	15	12		0
Rue de P........	35	39	5	0
Rue de B........	17	6	0	0
Rue de N.-D....	52	5	0	0
Rue du F.-V.....	56	10	0	0

	NUMÉRO du troupeau	NOMBRE de Chèvres	LAITS agglutinants	LAITS A *M. melitensis*
QUARTIER DES TAGARINS				
	10 13	13 19	0 2	0 0
QUARTIERS DE MUSTAPHA-BELCOURT				
Isolés les uns des autres	2 4 23 55 46	9 7 10 8 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
QUARTIER DU RUISSEAU				
	21 31	1 5	0 0	0 0
Totaux...	46 troupeaux.	609 Chèvres.	26 lactoréactions positives.	2 *pseudo-melitensis* isolés.

Le tableau suivant indique, pour chaque quartier, le nombre de Chèvres laitières en 1907, et parmi elles le nombre des infectées (à lactoréaction de Zammit positive) :

QUARTIERS	TROUPEAUX N^{os}	NOMBRE de Chèvres	NOMBRE de Chèvres Infectées
De la Préfecture..	1, 7, 20, 33, 38, 41, 44, 49	129	11
Entre la rue Bab-el-Oued et la rue Randon	6, 11. 36, 46, 52, 54, 56,	91	2
Des rues de la Lyre et de Chartres........	6, 10, 11, 15, 16, 25. 28, 30, 41. 51	121	2
De la Casbah, au-dessous de la rue Randon	9, 43, 25, 26, 27, 37, 42	137	6
Des Tournants Rovigo	3, 21, 22	12	0
Du faub. Bab-el-Oued	12, 18, 26, 28, 35, 42, 44, 45, 47, 53	169	7
Du faub Mustapha-Belcourt.....	2, 4, 23, 46, 55	35	0
Du faub. du Ruisseau.	21. 31,	9	0


Echelle
Ilôt de la Marine
Darse
Bt du Môle
Douane
Ilôt Algefna
Musoir du Nord
PORT
Musoir du Sud
Chemin de fer d'Alger à Oran
Fort du Coude
Jetée du Sud
Arrière Port de l'Agha
BAIE D'ALGER
Mustapha Infr
Mustapha Supr
Belcourt
le Ruisseau
OUED
les Tagarins
Fort Empereur
• Cas de fièvre méditerranéenne chez l'homme


Echelle
0 100 200 300 400 500 M.
N
Ilôt de la Marine
Bie de l'Amiraute
Darse
Bt du Môle
BAB el OUED
Douane
Ilôt Algefna
Musoir du Nord
PORT
Musoir du Sud
Chemin de fer d'Alger
les Tagarins
Fort du Coude
Jetée du Sud
Arrière Port de l'Agha
Fort l'Empereur
BAIE
D'ALGER
Mustapha Infr
Mustapha Supr
Belcourt
Oran
le Ruisseau
• Postes où des chèvres ont été trouvées infectées

Ce tableau montre que la traite et la vente du lait de Chèvre dans les rues ne s'opèrent que dans les quartiers ouvriers d'Alger. Le quartier où va le plus grand nombre de Chèvres infectées est celui de la « Préfecture », bien connu comme le plus malsain, à tous les points de vue, de la ville d'Alger.

Remarques

Une seule fois l'agglutination fut immédiatement complète par la lactoréaction : le lait de cette Chèvre (troupeau n° 38) agglutinait même au 1/120. Nous en isolâmes un petit Microcoque présentant tous les caractères du *M. melitensis*, sauf la faculté d'être agglutiné par un sérum typique (1). La lactoréaction de cette Chèvre fut constatée durant les mois de juin et de juillet, puis on nous empêcha de revoir la Chèvre, sous des prétextes divers. Le lait d'une Chèvre du troupeau n° 7, qui agglutinait au 1/20, contenait également un *pseudo-melitensis* non agglutiné par un sérum typique (sérum de Chèvre indigène ou de *Macacus inuus* inoculés avec un *M. melitensis* d'origine humaine). Plusieurs de ces troupeaux furent examinés à différentes reprises au cours de l'été, avec des résultats analogues chaque fois.

Dans le troupeau n° 35, on put procéder à la fois à la séroréaction et à la lactoréaction : les 4 Chèvres dont le lait agglutinait avaient en même temps un sérum agglutinant, même soumis à une dilution supérieure au 1/100 : une cinquième Chèvre, dont le lait n'agglutinait pas, avait un sérum agglutinant.

Il est notable que les 26 lactoréactions positives ont été trouvées dans 11 troupeaux. On avait déjà remarqué à Malte que l'infection des chèvres n'est pas sporadique, mais frappe d'habitude plusieurs Chèvres dans un même troupeau.

. . . .

Si nous comparons nos résultats avec ceux de la commission anglaise à Malte, nous voyons que :

1° A Malte toutes les Chèvres sont de race maltaise. A Alger il y a un certain nombre de Chèvres espagnoles :

(1) Zammit a aussi isolé du lait un Microcoque présentant ces caractères. (Renseignement inédit.)

2° A Malte, en 1906, le nombre de Chèvres laitières était de 17.488 pour 183.231 habitants. A Alger, en 1907, le nombre de Chèvres donnant du lait ne dépassait pas 609 pour une commune de 97.400 habitants. (A Malte 1 Chèvre pour 10 personnes, à Alger 1 Chèvre pour 159 personnes):

3° A Malte, les Chèvres sont toute la journée en ville. A Alger, on les rencontre durant 2 heures à peine de la matinée :

4° A Malte, la lactoréaction de Zammit est positive dans 30 à 50 0/0 des cas, la lactoculture dans 5 à 10 0/0 des cas. A Alger, la lactoréaction n'est positive que dans 4 0/0 des cas, et la lactoculture n'a pas encore isolé un *M. melitensis* typique.

Nous ajouterons qu'à Gibraltar, en 1905, sur 254 Chèvres maltaises, espagnoles ou de sang mêlé, 2 seulement avaient un lait agglutinant, et le *M. melitensis* fut isolé d'un de ces deux laits (1).

Résumé

Nous avons examiné, durant l'été 1907, le lait des 609 Chèvres fournissant à cette époque du lait à la ville d'Alger. Nous avons trouvé que le lait de 26 d'entre elles (4,2 0/0) agglutinait au *M. melitensis* typique retiré du sang d'un malade, ce qui indiquait que ces Chèvres avaient été récemment infectées. Sauf 2 cas particuliers, ces laits agglutinants ne contenaient pas, au moment de la recherche, de microbes identiques au *M. melitensis*.

On peut remarquer que l'infection naturelle des Chèvres algéroises est moindre que celle des Chèvres de l'île de Malte (4,2 0/0 au lieu de 30 à 50 0/0). Cela tient peut-être à ce qu'elles ne sont pas, comme celles-ci, toutes de race maltaise pure, mais assez fortement mêlées de Chèvres espagnoles.

---

(1) Horrocks, *Reports*, part V, p. 59.

ÉTUDES SUR LA FIÈVRE MÉDITERRANÉENNE DANS LE VILLAGE DE KLÉBER (ORAN) EN 1907

PAR MM. EDMOND SERGENT et BORIES (D'ARZEW) (1)

Nous avons constaté, en 1907, grâce à la séroréaction, qu'un certain nombre de cas de fièvres à rechutes de la région d'Arzew (Sainte-Léonie, etc.) classées, faute d'éléments précis de diagnostic, comme fièvres typhoïdes, relevaient en réalité de la fièvre méditerranéenne.

Nous avons résolu d'étudier l'épidémiologie de ces cas dans le village fort éprouvé de Kléber, qui offrait à l'observation cet avantage d'être isolé. Ce village est bâti sur les contreforts sud du Djebel-Orous qui le séparent de la mer, à 9 kilomètres à l'ouest de la ville d'Arzew, et à 154 mètres d'altitude.

La région est formée de collines arrondies, coupées de ravins peu profonds; le terrain est siliceux et calcaire, les eaux abondantes sont bonnes. Une route qui se détache, vers le nord, de la grande voie Arzew-Oran, se termine à Kléber. Les habitants que le dernier recensement porte à 1.025, dont 450 français, diminuent de nombre. La ruine de la principale richesse du pays, la vigne, les contraint au départ (2).

Notre étude a eu pour but de rechercher la nature et l'importance de réservoir de virus, et le mode de contamination probable. Nous relevons dans le tableau suivant les données intéressantes à ce point de vue, tirées de l'examen et de l'interrogatoire des malades, de l'examen des Chèvres et des autres animaux domestiques qui vivaient dans le voisinage des malades.

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1908.

(2) Nous avons été très bien reçus par le maire de Kleber, M. Chanson, et par tous les colons à qui nous avons eu affaire, et qui nous ont donné toutes les facilités de recherches

NUMÉROS	INITIALES des malades	AGE	DURÉE et époque de la maladie	NOMBRE de rechutes	Séro-réactions positives	Buvait du lait de Chèvres?	NOMBRE de chèvres	Lactoréactions positives, 20 nov.	Nombre et nature des animaux domestiques	Séro-réactions positives
1	Th. (Sr Léonie)	19	1mois fév.-juin 1907	3	5 juin 1/100 imm. 5 sept. 1/30 imm.	Bouilli toujours				
2	H.	20	6mois mars-sept. 1907	3	4 juin 1/100 imm. 28 juin 1/100 imm. 1 sept. 1/30 en 24 h.	Bouilli toujours				
4	Fr. L.	23	1mois janv.-avril 1907	3	28 juin 1/100 imm. 4 sept. 1/30 en 21 h.	Bouilli N'aime p. le lait	6	0		
Employeur des deux précédents 17							11	2 au 1/20 en 48 h.	5 Équidés 1 Porc 2 Chiens 1 Chat	1 mulet au 1/20 imm.
3	L. R.	23	5mois mars-juil. 1907		28 juin 1/100 imm. 4 sept. 1/30 imm.	Bouilli N'aime pas le lait	6	1 au 1/20 en 18 h.		
6	Sch. G.	18	6mois avril-sept. 1907		1 sept. 1/30 imm.	Jamais Ne l'aime pas				
5	Me G.	43	5 mois juin-oct. 1907		28 juin 1/100 en 2 h. 1 sept. 1/30 en 24 h.	Bouilli	7	28 juin 0 20 nov 0		
7	R. A.	21	3mois juin-sept. 1906	1	4 sept. 1/30 en 21 h.	Cru	6	0		
8	R. P.	25	3mois 1906		Impossible					
9	S. B.	25	1mois fév.-mai 1906	3	1 sept. 1907 1/30 en 24 h.	Jamais bu Ne l'aime pas				
10	Me T.	32	4mois août-sept. 1906		Impossible					
11	M. P.	11	2mois avril-mai 1907		1 sept. 1/30 en 21 h.	Toujours bouilli				

Le sérum d'aucun de ces malades n'agglutinait le B. typhique.

Le tableau suivant montre l'infection d'animaux domestiques dans les familles où aucun cas de fièvre méditerranéenne n'a été connu.

Nos	Initiale du propriétaire	Nombre de Chèvres	Lactoréactions positives	Nombre et nature des animaux domestiques	Séroréactions positives
XII	C			1 Équidés	4 sep. / 20 nov. 1 au 1/30 en 24 h.
XIII	Beni-O. (indigènes)	20 nov. 7	1 au 1/20 en 24 h.	1 Anesse	4 sept. 1/30 imméd. / 20 nov. 1/100 en 24 h.
XIV	Ch. de D (indig.)			5 Équidés	4 sept. 1 au 1/30 en 24 h.
XV	G (indig.)			1 Cheval	4 sept. 1/30 imméd.
XVI	D. D			1 Chien	4 sept. 1/30 en 24 h.

La réaction agglutinante n'était considérée comme positive qu'après examens macroscopiques et microscopiques concordants.

Remarques cliniques. — Tous ces cas furent fort graves, de longue durée et surtout douloureux. La convalescence était en général lente, l'amaigrissement et l'affaiblissement considérables.

— S.-B. *a perdu 33 kilos* en 4 mois (tombé de 95 à 62 kilos). Sch. G. a maigri de 12 kilos, H. de 11 kilos.

— Les *sueurs* furent remarquables chez S. B. que l'on changeait de linge plusieurs fois par nuit.

Les *douleurs rhumatismales* furent intenses chez Sch. G. et L. que soignait M. le Dr Bordères, de Saint-Cloud, chez M. P. (souffrances intolérables) chez M. T. Un autre malade : R. P. ainsi que Sch. G. et L. R. ont souffert longtemps de sciatique, surtout au déclin de la maladie.

— Sch. G. et L. R. ont eu de la pleurésie, de la pneumonie au cours de leur infection (Dr Bordères).

— Presque tous ces malades, sans avoir de vraies épistaxis, mouchaient du mucus sanguinolent.

RÉSERVOIR DE VIRUS

Au moment de notre enquête, 8 personnes possédaient à Kléber un sérum agglutinant. Leur maladie remontait parfois à un an (R. P. no 8) ou à un an et demi (S. B. no 9, M. P. no 11).

Parmi les animaux vivant sous le même toit que ces personnes, 3 Chèvres sur 36 avaient un lait agglutinant au 1/20 en 48



Plan de Kléber

heures et 1 Equidé sur 5 un sérum agglutinant au 1/20 immédiatement.

Nous avons étendu le cercle des recherches et avons examiné le lait de *toutes* les Chèvres laitières de Kléber. Actuellement, ces Chèvres sont toutes de race espagnole. Il y a quelques Chèvres maltaises dans la ville voisine d'Arzew (1), et, d'après certains renseignements, il y aurait eu, il y a quelques années, des Chèvres maltaises à Kléber même. Mais ceci n'a pas pu être démontré, et, en 1907, il n'y en avait pas dans ce village. A Kléber, un chevrier communal rassemble chaque matin, au son de la corne, les Chèvres de tous les colons, qu'il conduit aux champs et qu'il ne ramène dans leurs étables qu'à la tombée de la nuit. Le nombre total des Caprins est de 650,

(1) Dans la ville d'Arzew, le lait de 35 Chèvres de race espagnole fut examiné le 5 juin 1907. 0 agglutination.

T

37° 38° 39°

Jours de la maladie

90 100 110 120 130 140 Poids

34° 35° 36° 37° 38° 39° T°

Jours de la maladie

Fév. 07

Pouls

Apparition de papules hémorragiques

Disparition du piqueté h.

Mars

Avril

Mai

Courbe du malade nº 1. (Sainte-Léonie.)

dont 303 seulement donnaient du lait lors de notre enquête.

Le 28 juin, vu 122 Chèvres, lactoréaction positive 2 fois, lactoculture nulle.

Il n'y a pas eu de fièvre méditerranéenne connue dans les familles Ch. et Ol. à qui appartiennent ces 2 Chèvres.

Le 4 septembre, vu *toutes* les 303 Chèvres laitières : 10 lactoréactions positives.

Le pourcentage des Chèvres à lactoréaction positive est donc de 3,3 0/0.

Le 4 septembre, vu 27 Equidés : séroréaction au 1/30, positive 4 fois.

Le 4 septembre, vu 5 Chiens ou Chats : séroréaction positive 1 fois.

Un Cheval et une Anesse (appartenant à 2 indigènes différents) ont un sérum agglutinant inmmédiatement au 1/30 et en 24 heures au 1/100. Il est à noter que ces indigènes ont pu avoir des malades dans leur famille, sans appeler le médecin.

En somme, chez 1,025 habitants, nous comptons au minimum (1) 8 séroréactions positives au 1/30.

Chez 303 Chèvres, 10 lactoréactions positives au 1/20.

Chez 27 autres animaux domestiques, 5 séroréactions positives au 1/30.

Ces chiffres donnent l'impression que le réservoir de virus n'est pas, à Kléber, uniquement caprin, mais qu'il y a lieu de tenir compte de l'infection répandue chez les Hommes et chez les animaux domestiques autres que les Chèvres.

MODE DE CONTAMINATION

Nous remarquerons d'abord que l'épidémie de 1906-1907 a revêtu une allure familiale : un seul de nos malades a présenté un cas isolé dans sa famille (nº 5).

Les autres au contraire se groupent ainsi :

— Nº 2 et nº 4 ont eu un employeur commun chez qui ils ont travaillé l'un après l'autre.

— Nº 3 et nº 6 sont parents et vivent ensemble.

— Nº 7 et nº 8 sont frères et vivent ensemble.

(1) Nous disons au minimum, parce que nous n'avons pas recherché la séroréaction chez tous les habitants. En dehors des cas faisant penser cliniquement à la fièvre méditerranéenne, nous avons examiné le sang de 8 personnes, dont plusieurs buvaient du lait de Chèvre cru, sans résultats positifs.

— N° 9 et n° 10 sont frère et sœur et habitaient chez leur mère au moment de leur infection.

— N° 11 a un frère qui a présenté en même temps que lui les mêmes symptômes. Le diagnostic de fièvre méditerranéenne n'est pas douteux. Mais ce jeune homme n'a pu être examiné : il faisait son service militaire au moment de notre enquête.

Piqûre des Moustiques. Les seuls Moustiques vus à Kléber sont des *Culex*. L'existence des Anophélines y est probable, celle des *Stegomyia* très improbable. Enfin il est impossible d'y admettre la venue des Moustiques marins (*Acartomyia mariae* Sergent, syn. *Acartomyia zammiti* Theob.) incriminés par E.-H. Ross et G. Murray-Lewick. La mer est à 6 kilomètres de distance, et en contre-bas de 154 mètres.

Ingestion de lait de Chèvre. Sur les 9 malades ou convalescents, 1 seul boit le lait de Chèvre cru, 4 prennent ce lait, mais toujours bouilli, 2 n'en prennent que rarement, et toujours bouilli, et enfin 2 ne prennent jamais de lait de Chèvre, qu'ils n'aiment pas. Le cas du jeune Fr. L. (n° 4) est intéressant : il n'a aucun goût pour le lait de Chèvre, et n'en boit que rarement, et bouilli. Il a été malade à 23 ans. Son frère Fr. J. au contraire (26 ans) aime à l'extrême le lait de Chèvre, qu'il boit cru à toute heure du jour. Il n'a jamais été malade. Nous signalerons que Mme G. (n° 5), qui a souffert d'une fièvre sévère, a nourri au sein, pendant les 3 premières semaines de sa maladie, son enfant G. C. âgé de 22 mois. Celui-ci ne présenta aucun signe de l'infection et son sérum sanguin n'agglutinait pas.

Contact des hommes ou animaux malades. — En présence de l'infection relativement restreinte du troupeau de Chèvres, on peut se demander si les personnes infectées, ou les animaux domestiques infectés, autres que les Chèvres, ne jouent pas un rôle dans la propagation de la maladie à Kléber. La Commission de la *Royal Society* a montré que la bactériurie est fréquente dans la fièvre méditerranéenne.

Les observations de Fr. L. (n° 4) et de H. (n° 2) sont intéressantes à cet égard. Ces 2 jeunes gens sont de familles différentes (le premier Alsacien, le second Espagnol) qui habitent fort loin l'une de l'autre (voir le plan). Nous avons vu que

Fr. L. ne buvait pas de lait de Chèvre. Dans sa famille, où tout le monde en boit, nous avons recherché la séroréaction sans succès chez sa mère et son père, qui, d'ailleurs, n'ont jamais présenté les symptômes de la maladie. H. (n° 2), de son côté, ne boit jamais de lait cru.

Ces deux jeunes gens ont été successivement garçons de ferme chez M. A. D. Là, d'après leurs renseignements concordants, et les termes mêmes de la lettre que nous a écrite M. A. D., ils ne s'occupaient jamais des Chèvres « qu'ils n'ont jamais touchées » ; ces Chèvres passent la journée avec le troupeau communal et ont une étable spéciale que jamais les garçons de ferme Fr. et H. n'ont eu à nettoyer. Ils s'occupaient exclusivement des Chevaux et Mulets, au nombre de 5. Le sérum de 1 Mulet agglutinait notre *M. melitensis* typique au 1/20, immédiatement (en présentant le phénomène paradoxal : au 1/20 agglutination complète et immédiate, au 1/10, agglutination complète au bout de 15 heures seulement) ; le sérum des autres Équidés agglutinait aussi, mais plus faiblement.

Ces 2 garçons de ferme ne se sont donc sûrement pas infectés par le lait de Chèvres, et ont soigné successivement les mêmes bêtes de trait, dont l'une au moins est infectée. Il est rationnel de supposer que l'infection peut leur venir de ces bêtes.

Résumé. — Le village de Kléber, où sévit depuis au moins deux ans une fièvre méditerranéenne dont certaines formes sont graves, comptait, en 1907, un minimum de 8 personnes à séroréaction positive. La lactoréaction indiquait une infection du lait de 10 Chèvres sur 303, soit 3,3 0/0. Enfin, sur 41 autres animaux de ferme examinés, Chevaux, Mulets, Anes, Chiens, etc., 6 possédaient un sérum agglutinant.

On peut se demander si, dans le cas particulier de Kléber, le réservoir de virus, au lieu d'être surtout caprin, comme à Malte, ne serait pas constitué principalement par les anciens infectés des Hommes et des autres espèces animales. A cette manière de voir viennent apporter leur appui les observations de malades n'ayant jamais bu de lait de Chèvre cru, et celles des deux garçons de ferme dont la contamination paraît bien due au contact de Mulets infectés.

ÉTUDES SUR LA FIÈVRE MÉDITERRANÉENNE

Recherches expérimentales en 1907

PAR M. EDMOND SERGENT (1)

Les études épidémiologiques faites à Alger et dans le village de Kléber (Oran) ont montré que l'infection, par le *Micrococcus melitensis*, des Chèvres laitières de ces deux localités est inférieure à celle des Chèvres de l'île de Malte : à Alger : 4,2 0/0. A Kléber : 3,3 0/0.

On peut rapprocher de ces faits les constatations de Gillot et Lemaire à Alger, et de nous-même à Kléber, de cas de fièvre méditerranéenne sans ingestion de lait de Chèvre.

Pour expliquer ces cas, on peut émettre l'hypothèse d'une contamination par le contact d'urine d'hommes ou d'animaux infectés. On sait, en effet, que la bactériurie est fréquente chez des malades et des convalescents pendant de longs mois ou même des années (2).

On a donc voulu :

1° Se rendre compte de la réceptivité des Chèvres indigènes de l'Algérie pour le *M. melitensis*, et de la transmission de celui-ci par leur lait ;

2° Mesurer la facilité relative des différents modes d'entrée possibles du virus dans l'organisme d'animaux sensibles, tels que les Singes.

I

CHÈVRES ALGÉRIENNES

Une Chèvre de race indigène, allaitant un jeune chevreau, est achetée à la campagne : la lactoréaction et la séroréaction recherchées plusieurs fois, sont négatives.

Le 6 juillet, elle reçoit sous la peau les microbes de 3 tubes (gélose inclinée) d'une culture de 8 jours (origine sang humain).

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, avril 1908.

(2) Pour tous les faits déjà connus auxquels je fais allusion, je renvoie aux remarquables séries de recherches de la *Commission of the Royal Society* à Malte, dont les rapports ont paru en 7 fascicules, de 1905 à 1907. Harrison and Sons, Londres.

	Séroréaction positive	Lactoréaction positive
9 juillet.	0	1/20 0
11 —	1/50 + 1/100 0	0
13 —	1/100 + imméd.	+ en 24 h.
14 —	1/300 + imméd.	+ —
16 —	1/150 +	+ —
18 —	1/150 +	1/30 + 1/100 début en 24 h.
20 —	1/1000 +	1/20 +
23, 25, 26 juillet.	1/100 + imméd.	1/20 +
5, 10, 20, 28 août.	1/100 +	1/20 0
10, 25, 29 sept.	1/100 +	1/20 0
3, 10, 11, 16 octobre.	1/100 +	1/20 0
15, nov. 3, 10 déc.	1/100 +	Sécrétion lactée tarie.

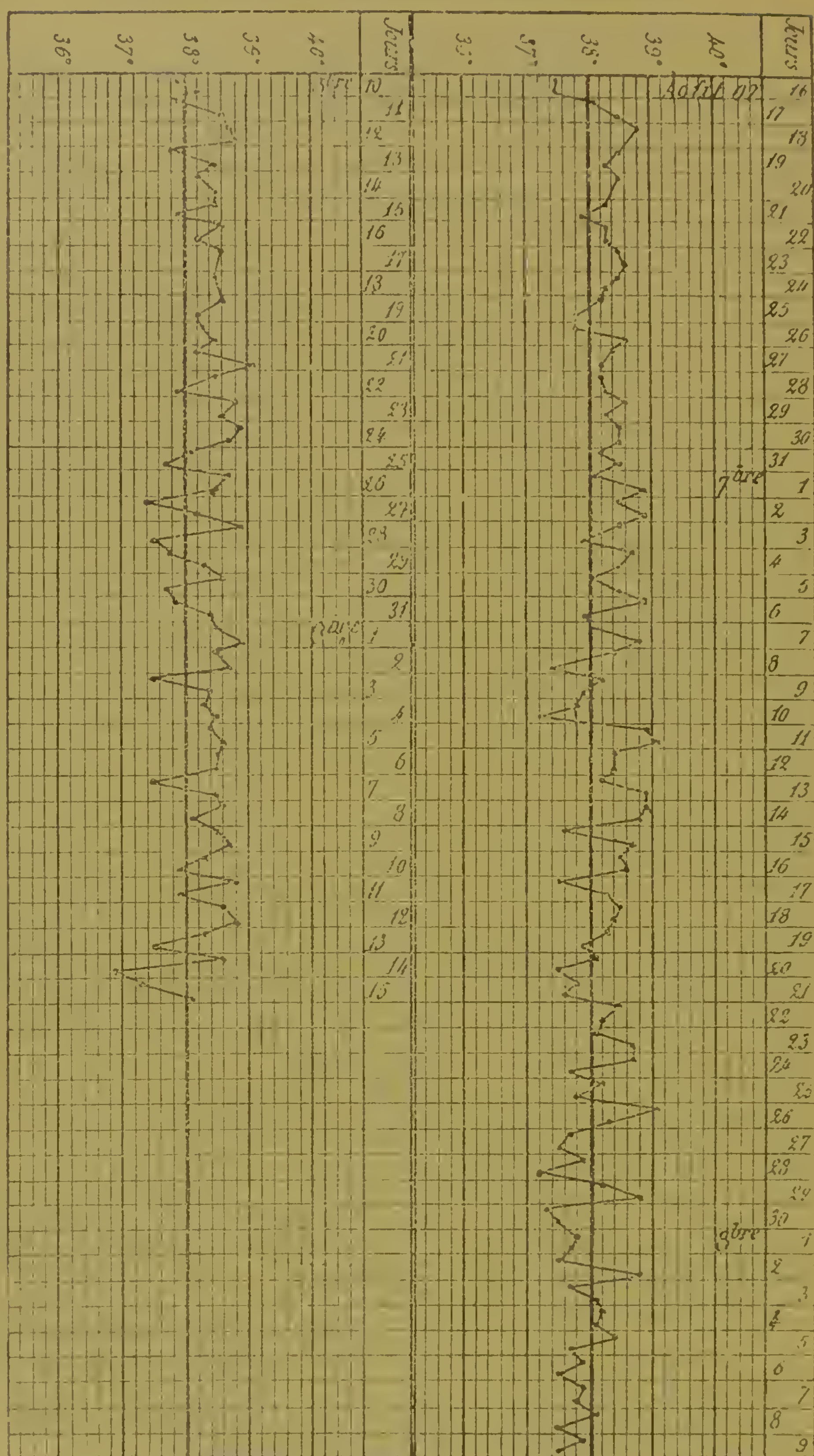
En résumé, la séroréaction est toujours aussi nette après 6 mois, la lactoréaction n'a été positive que le 1er mois.

Les lactocultures faites en même temps que les lactoréactions n'ont jamais donné de résultat positif.

L'urine de cette Chèvre, examinée le 5 et le 15 août, n'agglutinait pas le *M. melitensis* et, ensemencée, ne donnait pas de culture de ce microbe.

Le chevreau, dont le sang a été examiné aux mêmes dates que celui de la Chèvre, qui a continué à l'allaiter jusqu'à la fin, n'a jamais eu le sérum agglutinant.

La Chèvre et le chevreau vivent depuis octobre dans un parc commun avec 1 autre Chèvre, 1 bouc, 2 brebis dont le sérum n'était pas agglutinant à la date du 3 décembre. L'expérience de contamination par contact continue.



Courbe du Singe neuf n° 32, pour servir de terme de comparaison

De l'expérience précédente, il résulte que le lait d'une Chèvre indigène d'Algérie, inoculée sous la peau, n'a contenu que durant 23 jours l'agglutinine spécifique et jamais le *M. melitensis*.

II

DIFFÉRENTS MODES DE CONTAMINATION

Il faut d'abord préciser les formes cliniques de la fièvre méditerranéenne chez le *Macacus inuus*, originaire d'Algérie, dont je me suis servi, et qui ne réagit pas au virus comme les autres *Macacus* inoculés par la Commission de la *Royal Society* à Malte.

Fièvre méditerranéenne et M. inuus.

Certains Singes n'ont pas paru souffrir de leur infection.

Quelques-uns au contraire perdent l'appétit, l'entrain, et subissent un amaigrissement très considérable. Les manifestations ecchymotiques sont particulières et sont surtout nettes à la face, dont nous avons noté dans plusieurs cas l'aspect vultueux. Les conjonctives sont injectées. Comme, en même temps, tout le visage est très amaigri, et revêt une expression triste et souffreteuse, le masque du Singe malade est très caractéristique. Ces cas graves s'accompagnent de melaena, qui dure plusieurs jours, fort abondant. J'ai vu un cas de mort rapide par hémorrhagie intestinale (n° 17). Les Singes ayant eu du melaena sont morts, sauf un (n° 40) déjà assez âgé, qui a bien résisté et a fini par guérir complètement. Les morts se sont produites aux 24e, 49e et 134e jours.

Les Singes n'ont pas eu de diarrhée banale.

La température normale chez les *M. inuus* subit d'assez fortes oscillations, ce qui nécessite une grande prudence dans l'interprétation des courbes obtenues. (Voir la courbe du Singe sain n° 32.)

La moitié des Singes infectés n'ont montré aucune élévation de température; ceux qui ont été inoculés sous la peau ont tous eu de la fièvre atteignant 40° après 2 ou 3 jours d'incubation, et pendant 3 ou 4 jours seulement. Plus tard, certains avaient encore des poussées thermiques qui étaient peut-être

des rechutes. (Voir les courbes des nos 25, 44, 48). Chez le n° 15, infecté par instillation de l'émulsion dans les culs-de-sac conjonctivaux, la fièvre s'est montrée 6 jours après l'instillation.

Le pouvoir agglutinant est apparu au moment de l'acmé thermique chez deux Singes (25 et 44) inoculés sous la peau, mais chez un troisième inoculé de même (n° 48), le pouvoir agglutinant a été nul, bien qu'il y ait eu une courbe d'élévation thermique. Le même Singe fut réinoculé avec la même dose 18 jours après la 1re inoculation; deux jours après, son sérum commençait à agglutiner, mais il ne se produisit aucune élévation thermique.

Le pouvoir agglutinant, une fois établi, persiste encore après six mois sauf dans un cas : le Singe (8), contaminé par instillation dans les culs-de-sac conjonctivaux le 27 septembre, a un sérum fort agglutinant le 10 octobre. Le pouvoir baisse vers le 5 novembre, est nul le 12 novembre, et remonte le 3 décembre.

Chez les *M. inuus*, le taux de l'agglutination ne dépassait pas, en général, le 1/500 (complète macroscopiquement en 24 heures). L'agglutination au 1/100 était parfois immédiate.

A aucun moment je n'ai pu isoler par culture le *M. melitensis* du sang ou des organes des *M. inuus*.

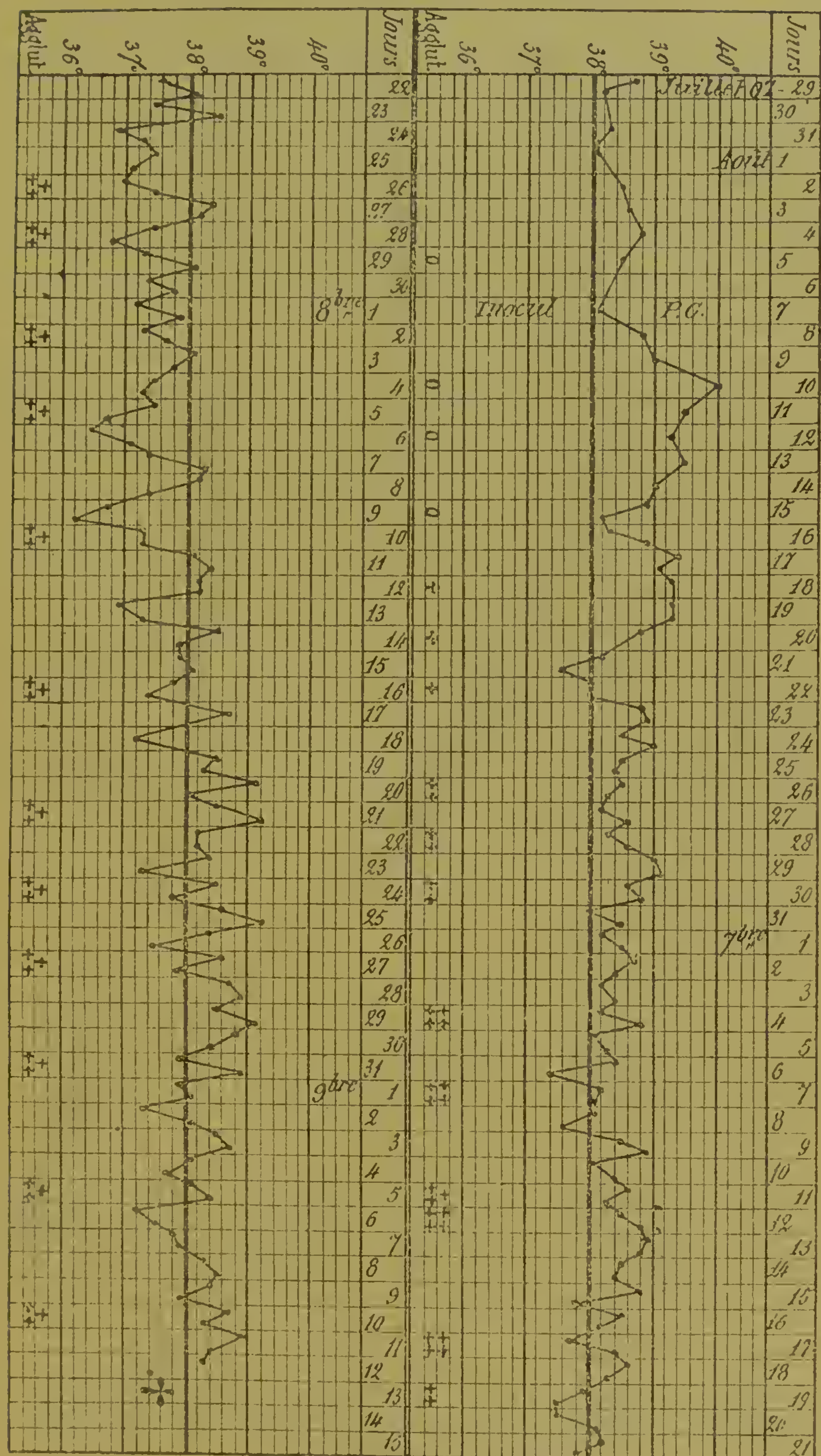
Il a été recherché sans succès, dans le sang de la veine saphène, au moment de l'élévation thermique, dans les premiers jours de la maladie, avant et après l'apparition du pouvoir agglutinant. Il a été de même recherché en vain dans le sang du cœur de tous les Singes morts ou sacrifiés.

Il a été recherché, dans tous les organes (en particulier dans les ganglions lymphatiques) de Singes sacrifiés aux 1er, 51e, 97e jours après l'infection.

Un Singe, en particulier, a été inoculé sous la peau, puis sacrifié 2 heures plus tard : il fut impossible de retrouver le *M. melitensis*, au lieu d'inoculation, dans le sang du cœur, dans la rate, les ganglions et les différents organes.

L'urine en particulier n'a jamais contenu le *M. melitensis*, dans les échantillons prélevés sur les Singes vivants ou sur les cadavres.

C'est ce qui explique les résultats des expériences suivantes :



Courbe du singe n° 44.

Singes infectés et sains se succédant journellement dans la même cage. — Les singes n° 48, n° 25, infectés depuis le mois d'août sont changés de cage tous les jours jusqu'au mois de décembre, et, dans leur cage salie, où l'on laisse les mangeoires souillées, les débris de nourriture et les ordures, sans aucun nettoyage, ils sont remplacés chaque jour par 2 Singes neufs, nos 30 et 32, qui, en décembre, ne présentent encore aucun signe d'infection.

Singes infectés et sains, de même sexe, ou de sexe différent, cohabitant dans la même cage. — Dans une cage ont vécu ensemble 5 mois les 2 Singes mâles : 44, infecté depuis le mois d'août et PT, qui ne se contamine pas

Dans une autre cage vivent pendant 5 mois aussi le Singe mâle (36 m.) ; le Singe femelle (36 f.) tous deux infectés. avec un Singe mâle sain (36 t.) qui ne se contamine pas.

Essais de contamination. — L'urine des *Macacus inuus* infectés ne contenant pas le *M. melitensis*, j'étais à l'abri des difficultés causées à la Commission de Malte par la bactériurie constante des *Macacus* dont elle se servait.

Les différents modes de contamination dont il a paru intéressant de rechercher le degré relatif de facilité ont été :

L'inoculation sous-cutanée :

L'ingestion :

Le contact par la peau :

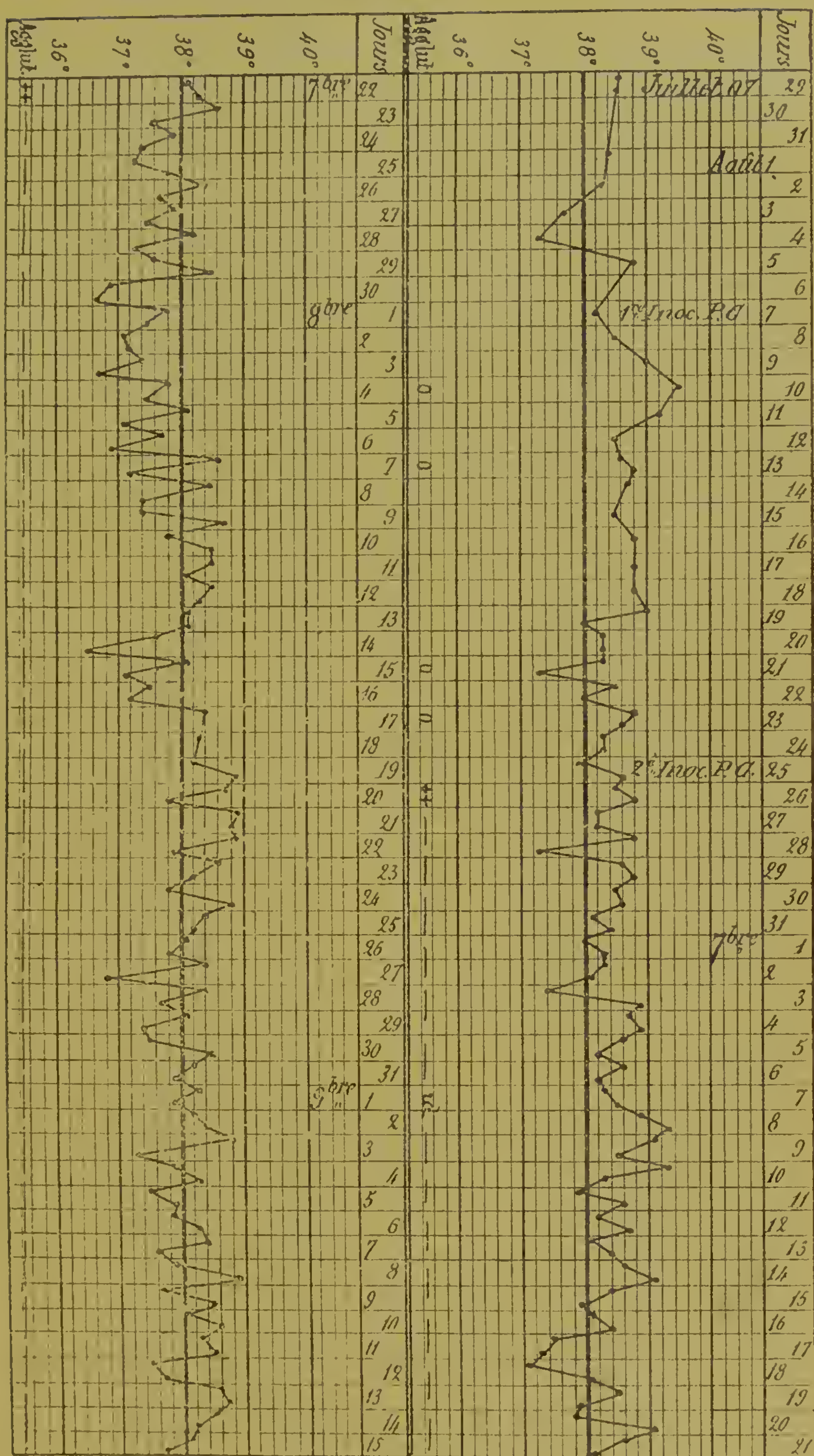
Le contact par les muqueuses.

Technique. — Le microbe employé était un *M. melitensis* isolé par Lemaire du sang périphérique d'un malade. On se servait de cultures sur gélose de 8 jours.

L'inoculation sous-cutanée se pratiquait sous la peau du ventre.

Pour l'ingestion, le Singe est maintenu par un aide à demi renversé en arrière, d'une main on appuie sur les molaires inférieures pour abaisser le maxillaire inférieur, et de l'autre main on fait tomber goutte à goutte l'émulsion de microbes dans l'arrière-bouche.

Pour amener le contact cutané, l'émulsion est versée sur la toile métallique de 2 centimètres d'ouverture de maille qui forme les 6 côtés de la cage, il n'en reste que quelques



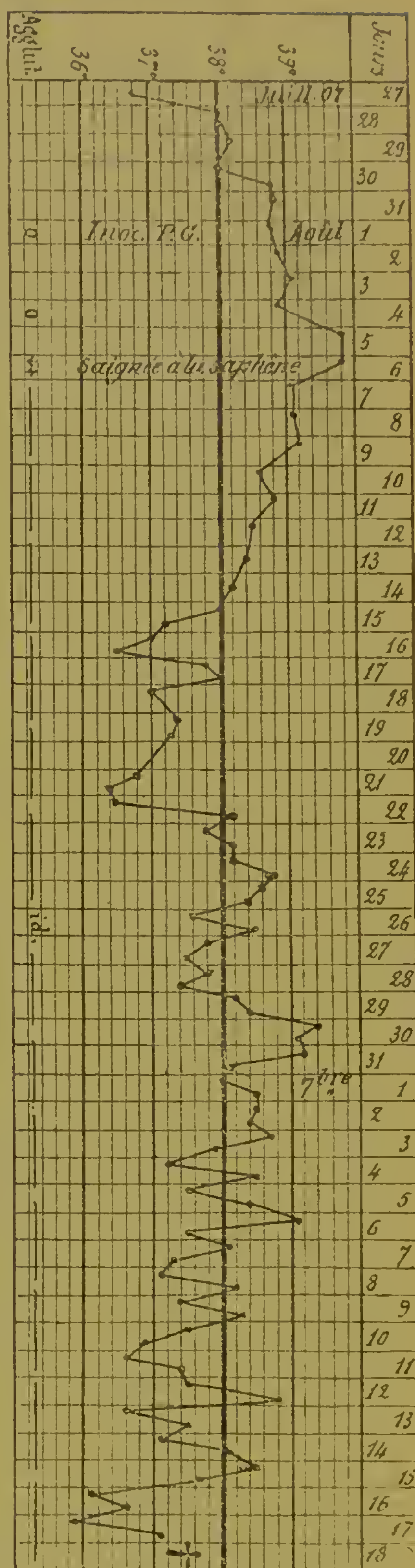
Courbe du Singe n° 48

gouttes sur les fils de fer. Le fond grillagé de la cage est toujours à plusieurs centimètres du plateau dans lequel repose la cage sur des pieds métalliques. Les Singes étaient choisis indemnes de toute blessure apparente, on ne leur faisait pas de prise de sang avant l'expérience. La cage ainsi souillée était isolée des autres par des cloisons de tôle. On la laissait en l'état pendant 24 heures, sans donner de nourriture aux Singes. Puis la cage et le plateau étaient lavés au crésyl, les Singes douchés à l'eau crésylée ; on les nourrissait ensuite, et l'on commençait à pratiquer les examens de sang.

Sur les muqueuses on laissait tomber l'émulsion goutte à goutte, en tenant la seringue à plusieurs centimètres de distance. Pour l'injection intravaginale et intrarectale, il était fait usage d'un tube de caoutchouc très mou pour ne pas éroder la muqueuse.

Les prises de sang pour la séroréaction étaient faites, comme chez l'homme, à la face dorsale des phalangettes.

Dans le tableau suivant, toutes les expériences de contamination figurant sur la même ligne horizontale ont été pratiquées avec la même dose de virus donnée une seule fois. On remarquera que, dans les expériences dites



Courbe du Singe n° 25

« de contact par la peau », la quantité d'émulsion en contact avec la peau est bien plus faible que celle qui a été ingérée par l'expérience de comparaison dite « d'ingestion », le liquide versé sur la toile métallique coulant dans le plateau, tandis que *per buccam* pas une goutte n'était perdue. Le *Macacus inuus* étant un animal assez résistant à l'infection méditerranéenne, des doses assez fortes ont été employées (le raclage de plusieurs tubes de gélose chaque fois). On appelle temps d'incubation, dans le tableau suivant, le temps qui sépare le moment de la tentative d'infection, de celui où apparaît le pouvoir agglutinant dans le sérum. Ci-dessous, un zéro signifie : pas d'infection.

	Inoculation sous cutanée	Ingestion (muqueuse stomacale)	Contact cutané (cage souillée)	Contact des muqueuses. Conjonctive	Muqueuse nasale	Muqueuse génitale	Muqueuse rectale
1 août 07	(n° 25) 6 j.						
7 août	(n° 41) 3 j.	(n° 31) 21 j.	(n° 40) 19 j.				
13 août	—	(n° 21) 30 j	(n° 31 m)				
			22 j.				
			(n° 36 f) 33 j.				
			(n° 36 f) O				
27 sept.	—	(n° 12) O	—	(n° 10) 19 j.	(P.) 13 j.	(n° 8) 29 j.	(n° 11) 24 j.
18 oct.	—	(n° 3) 18 j.	—	(n° 7) 25 j	(n° 15) 18 j	(n° 17) 18 j.	
Moyennes	4 j. 5	21 j. 1 non-infection	24 j. 6 1 non-infection	22 j.	15 j. 5	23 j. 6	24 j.

Sans vouloir tirer de conclusions fermes d'un aussi petit nombre d'expériences, on peut cependant, étant donné les conditions propices à la comparaison où l'on s'est placé, remarquer que l'ingestion ne semble pas constituer un mode de pénétration plus facile que les autres modes pour le *M. melitensis*. Dans un cas, l'infection ne s'est pas faite, dans les trois autres cas l'incubation a été aussi longue ou plus longue que dans les expériences par « contact des muqueuses », ou par « contact cutané ».

On peut remarquer encore que le contact d'une cage souillée pendant 24 heures a contaminé, 3 fois sur 4, des Singes en bon état, bien que les microbes qui sont restés en contact avec les parois de cette cage aient été bien moins nombreux que dans la dose ingérée de force en totalité.

Le contact se réduit en somme à une inoculation sous-cutanée, la peau et les muqueuses en continuité avec la peau étant sujettes à de multiples petites abrasions.

CONCLUSIONS

On peut conclure des expériences ci-dessus, rapprochées de la fréquence avec laquelle les hommes de laboratoire s'infectent avec le *M. melitensis*, à la grande facilité de l'infection par simple contact.

Si l'on considère, d'autre part, que le réservoir de virus caprin est très réduit dans les localités étudiées, comme Alger et Arzew, qu'un certain nombre de cas qui y ont été relevés ne procèdent sûrement pas de l'ingestion de lait de Chèvre, on est amené à cette hypothèse que l'épidémiologie de la fièvre méditerranéenne est loin d'être univoque.

Courbe du singe n° 15.

Dans le milieu militaire où ont été appliquées les conclusions prophylactiques de la Commission de Malte, le remplacement du lait de Chèvre par le lait condensé a presque fait disparaître la maladie. Mais c'est que ce milieu est spécial, isolé, et qu'à part la contamination par les prostituées (possible en certains cas), la plus grande cause d'infection des marins et des soldats par l'élément civil vient des matières alimentaires.

Pour la population civile, au contraire, le genre de vie favorise toutes les formes de propagation du virus. Les quartiers misérables, où domine la fièvre méditerranéenne à Alger, sont ceux où les ruelles mal odorantes sont souillées d'urine du haut en bas. La malpropreté des logis et des gens réalise toutes les conditions de nos expériences de contact avec les Singes. Dans le milieu campagnard de Kléber, le contact forcé des animaux de ferme infectés, de leurs harnais, de leurs litières constitue, on peut l'admettre, une cause d'infection facile. On peut rappeler, à ce sujet, que les *Macacus* de la Commission de Malte s'infectaient d'une façon presque certaine si l'urine de Singes malades passait sous leur cage. L'infection naturelle des Chèvres elles-même ne paraît pas se faire par l'ingestion de lait dans les premiers mois de leur vie, mais plutôt par le contact des mains au moment de la traite et peut-être par le contact de l'urine des Chèvres ou des chevriers infectés.

On peut conclure que la fièvre méditerranéenne semble être une enzootie des Chèvres de race Maltaise, qui a rayonné hors de Malte (Gibraltar, Espagne, Italie, Afrique du Nord, Indes, Transvaal) à la suite des Anglais ou des Chèvres de race maltaise. Cette enzootie peut s'étendre à tous les animaux domestiques et à l'Homme lui-même. L'excrétion des Microcoques par le lait (Femmes, Chèvres), ou par l'urine, entraîne deux modes principaux de contamination : par *l'ingestion* du lait, par *le contact* de l'urine (ou du lait), l'un ou l'autre de ces modes jouant le rôle le plus important, suivant le milieu.

EXISTENCE DE *Filaria perstans* CHEZ UN INDIGÈNE DE L'AFRIQUE DU NORD

PAR MM. EDMOND SERGENT ET H. FOLEY (1)

En 1905, BRAULT écrivait (2) : « En dehors du grand sud, encore mal connu à cet égard, nous n'avons pas (en Algérie) de filarioses sanguines, sauf chez des rapatriés (revenant des colonies exotiques). » La présence de *Filaria nocturna* était toutefois soupçonnée, d'après les données cliniques (3). BRAULT lui-même a vu une fois des microfilaires nocturnes, ayant les dimensions et la forme de *Filaria nocturna*, dans le sang d'un indigène algérien (4). Enfin LEGRAIN (5) signale une *Filaria diurna* chez un Touareg éléphantiasique du Hoggar. Mais il s'agit ici d'un vrai Saharien, qui a pu voyager au Soudan.

Jusqu'à présent, *Filaria perstans* n'a jamais été rencontrée hors de la zone intertropicale.

Nous avons récemment découvert des microfilaires présentant les caractères de *Filaria perstans*, en examinant le sang d'un indigène de l'Oranie qui n'a jamais quitté ce pays.

M. o. M. est né à Chellala (Hauts-Plateaux oranais) ; il a habité Géryville, Mecheria, Aïn-Sefra ; toutes ces localités appartiennent au steppe oranais. Un court passage à Oran. Vers le sud, il n'a jamais dépassé Beni-Ounif de Figuig où il est venu se fixer il y a deux ans.

Agé de 30 ans, cet homme, assez vigoureux, a eu la syphilis dans sa jeunesse et des accès de paludisme l'an dernier. Il mène à Beni-Ounif la vie des Ksouriens, population sédentaire très misérable, composée d'Arabes ou de Berbères et de mulâtres (harratin).

(1) *Bull. Soc. Path. exot.*, t. I, n° 8, 1908

(2) *Pathol. et hyg. des Indigènes musulmans de l'Algérie*, 1905.

(3) M. Blatin et C. Joyeux. L'aire de répartition des Filaires du sang en Afrique. *Arch parasit.*, t XII, n° 1, 20 mars 1908, pp. 28-31.

(4) Communiqué par M. Brault.

(5) *Note sur la path. des indig. alger.* (sans date).

Le 30 juin 1908, l'un de nous est appelé chez cet indigène, qu'il trouve au terme d'un premier accès de fièvre récurrente. La convalescence de ce premier accès est normale. Le 11 juillet, le malade, pris brusquement par la première rechute de sa fièvre récurrente, vient à la consultation de l'infirmerie indigène. On trouve des Spirilles dans le sang. Le lendemain, 12 juillet, le malade est dans le même état. Son sang, prelevé à 9 h. du matin et examiné coloré, montre, outre de nombreux Spirilles, deux microfilaires. Le sang est prélevé de nouveau une heure après, puis plusieurs fois par jour du 12 au 16 juillet, à toute heure de la journee et de la nuit, puis encore le 22 juillet, le 5, le 6, le 8 et le 24 août. De très nombreuses lames sont ainsi examinées à l'état frais et colorees. Jamais on ne revoit de microfilaires.

Le malade, entré définitivement en convalescence de sa fièvre récurrente le 15 juillet, n'a présenté aucun symptôme attribuable à la filariose. Ses antecedents sont négatifs à ce point de vue. Suffisamment intelligent et capable de s'observer, il déclare que sa santé est habituellement très bonne. L'intégrité du système lymphatique paraît actuellement complète.

La microfilaire observée présente les caractères suivants :

1° Trouvée en plein jour dans le sang périphérique :

2° Pas de gaine ;

3° A la tète, pas de membrane dentelée. La queue est obtuse et tronquée :

4° Taille fort petite : 110 μ de longueur sur 3 μ 2 de largeur ;

5° Plusieurs taches : une assez claire près de la tête, un trait transversal près de la queue, une tache peu claire au tiers et aux deux tiers du corps, une autre plus nette un peu en arrière de la moitié du corps.

Ces caractères nous font penser qu'il s'agit d'une microfilaire du groupe *Filaria perstans*.

Cette microfilaire paraissait localisée jusqu'à présent à l'Afrique occidentale. Notre malade n'a jamais quitté la Berbérie ; il s'agit bien ici d'un Algérien, et ce cas démontre qu'il existe en Algérie un mode de transmission d'une filariose.

Si la pénétration du Sahara multiplie un jour les communications entre le Soudan et l'Algérie, on peut craindre que les infections si répandues dans l'Afrique tropicale, trypanosomiases et filarioses en particulier, ne se propagent vers l'Afrique du Nord et ne rendent nécessaire la protection sanitaire de sa lisière saharienne.

NOTE SUR L'HISTOIRE, PENDANT UN AN, DU TRACHOME DANS UNE AGGLOMÉRATION ALGÉRIENNE

Par M. Edmond SERGENT (1)

La conjonctivite granuleuse est, avec le paludisme et l'alcoolisme, une des trois affections les plus répandues en Algérie. Pour lui opposer des mesures prophylactiques rationnelles, il est d'abord nécessaire de se faire une idée précise de ses conditions épidémiologiques.

Nous avons choisi dans ce but une agglomération européenne, où nous avons examiné à plusieurs reprises les conjonctives de tous les habitants dans l'espace d'un an : le 3 juin, le 2 septembre, le 20 novembre 1908 et le 3 juin 1908 (2).

CONDITIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES GÉNÉRALES

Lieu. — Grande plaine basse, alluvionnaire, marécageuse, formée par la basse vallée de la Macta et de l'Habra (Oranie). Irrigations avec une eau légèrement saumâtre. Climat méditerranéen. Température très chaude en été. Culture de la vigne et des orangers. Elevage du bétail. On remarque la pullulation intense des Moustiques (*Anopheles maculipennis*, et une espèce du genre *Grabhamia*), et des Mouches. (En septembre, j'ai compté 60 Mouches, suçant les humeurs sur le visage d'un enfant trachomateux endormi, de 10 mois [famille *Ca.* à Ferme-Blanche]).

Travail. — Les personnes observées appartiennent presque toutes à la classe ouvrière agricole : presque toutes sont espagnoles, quelques-unes françaises. La population est en général fort misérable.

Mode d'existence. — L'habitation est bien construite à Ferme-Blanche et aux Paddocks où l'administration fournit des logements contigus dans un grand bâtiment coupé par de simples cloisons. Les familles logées côte à côte dans ces cellules juxtaposées vivent dans une grande promiscuité (voir le plan).

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, mars 1909.

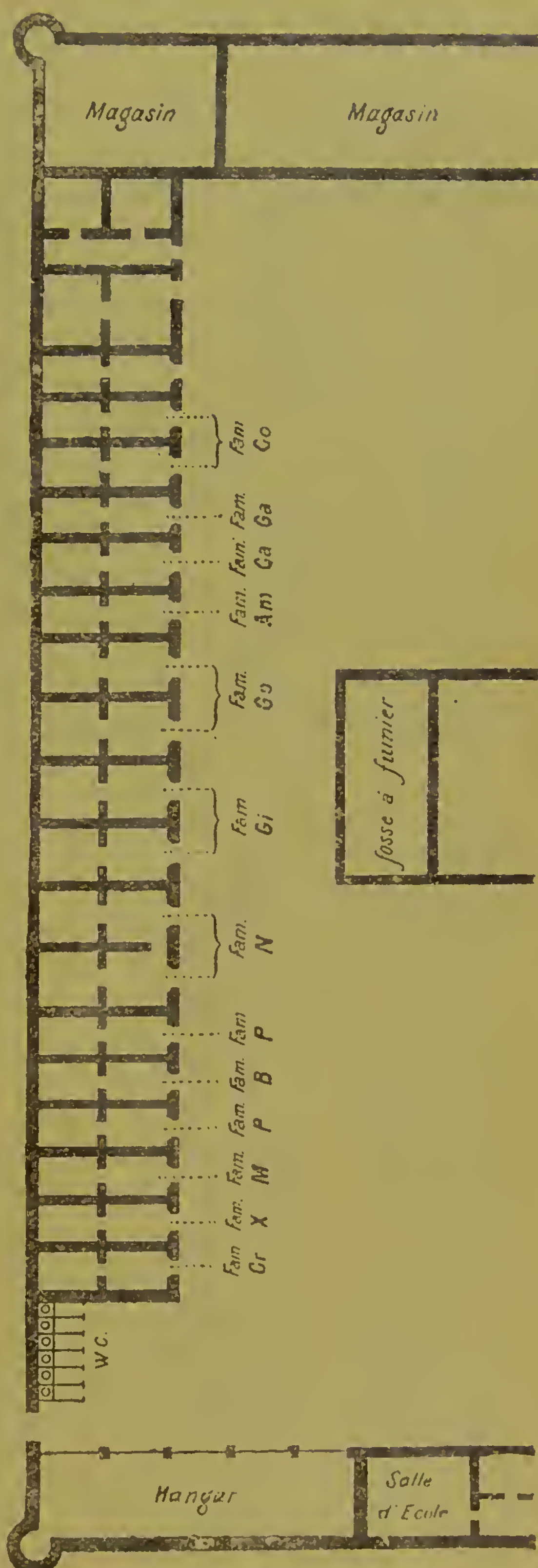
(2) Je remercie vivement M. de Trégomain, sous-gouverneur du Crédit Foncier de France, pour les facilités qui m'ont été données pour cette étude.

Les habitations isolées ne sont que des huttes de torchis et de branchages, comme les gourbis indigènes.

La nourriture est très défectueuse en général : abus des crudités. L'eau de boisson provient du barrage-réservoir de Perregaux et est filtrée grossièrement.

La vêture des enfants laisse beaucoup à désirer.

Les pratiques de l'hygiène et même celles de la propreté la plus élémentaire sont inconnues de la majorité. Les quelques latrines construites par l'administration sont à peu près inutilisées (rapprocher ceci du très grand nombre de Mouches). On a noté l'usage fréquent d'une seule serviette de toilette pour toute une famille.



Les tableaux suivants donnent les résultats des quatre séries d'examens d'yeux pratiqués du 3 juin 1907 au 3 juin 1908 : une colonne verticale est consacrée à chaque famille, les colonnes horizontales séparent les membres de la famille par âge. Des sous-colonnes verticales permettent d'indiquer l'état des yeux à l'époque de chacune des visites : la teinte noire signifie : présence du trachome : les hachures, absence

Âge lors de la 1re visite

Au dessus de 55
de 51 à 55
de 46 à 50
de 41 à 45
de 36 à 40
de 31 à 35
de 26 à 30
de 21 à 25
de 16 à 20
15 ans
14 »
13 »
12 »
11 »
10 »
9 »
8 »
7 »
6 »
5 »
4 »
3 »
2 »
1 »

Familles: Cr, X, M, P, B, P, N, Gi, Go, Am, Ca, Ga, Co

1907: 3 Juin, 2 Sept., 20 Nov.; 08: 3 Juin

Indemnes
Trachomateux

Trachomateux — Indemnes

Ferme Blanche. Agglomération. — Tableau indiquant l'histoire du trachome chez chaque individu, dans chaque famille, ainsi que les rapports de voisinage entre les familles

absence du trachome. Quelques cas douteux sont représentés par un point d'interrogation.

Ces tableaux permettent de suivre l'histoire du trachome chez les individus, dans la famille et dans l'agglomération, car dans les deux premiers tableaux : Ferme-Blanche et Paddocks les familles sont figurées dans l'ordre même de leurs logements juxtaposés.

INTERPRÉTATION DES TABLEAUX

I. — Le trachome est très répandu dans la localité étudiée : 156 cas sur 236 personnes : soit 66,1 0/0.

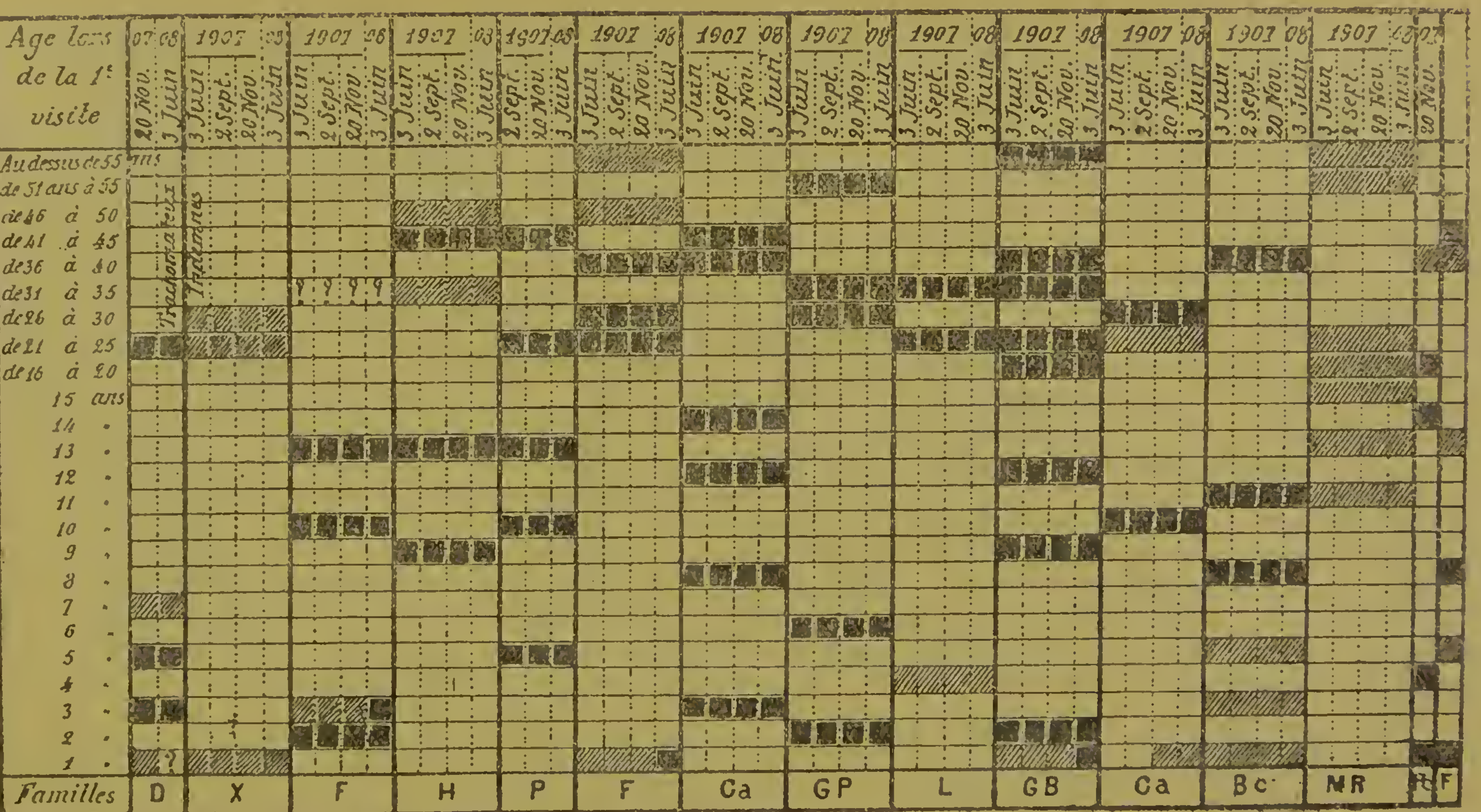
Le sexe masculin semble un peu moins atteint que le féminin : 60 0/0 au lieu de 68 0/0. Il y a 64 0/0 d'infectés chez les enfants contre 71 0/0 chez les adultes.

Age lors de la 1re visite — Au dessus de 55 ans ; de 51 ans à 55 ; de 46 à 50 ; de 41 à 45 ; de 36 à 40 ; de 31 à 35 ; de 26 à 30 ; de 21 à 25 ; de 16 à 20 ; 15 ans ; 14 ; 13 ; 12 ; 11 ; 10 ; 9 ; 8 ; 7 ; 6 ; 5 ; 4 ; 3 ; 2 ; 1.

Familles : P, Be, Bl, O, Mo, Mas, Ma, N, C, Nr.

Trachomateux — Indemnes

Fig. 3. — Paddocks. Agglomération.



■ Trachomateux ▨ Indemnes

Fig. 4. — Familles isolées.

2. — La contamination se fait pendant l'enfance : sur 20 contaminations auxquelles nous avons assisté, 8 se sont faites pendant la première année d'existence, 3 dans la seconde année, et 3 dans la troisième, 1 dans la quatrième, 2 dans la cinquième, 1 dans la septième et 1 dans la dixième, enfin 1 seule chez un adulte, la femme *M. A* (30 ans) aux Paddocks, dont l'infection a suivi celle de ses enfants (mari indemne).

Plusieurs enfants sont devenus granuleux dès l'âge de trois mois.

L'un des conjoints peut-être trachomateux sans contaminer l'autre, même après de longues années de mariage (7 cas) Ceci est la question de la contamination entre adultes.

Il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de l'infection des enfants. A ce sujet, on peut dire qu'il y a des familles trachomateuses et des familles non trachomateuses : les tableaux ci-dessus montrent que 17 familles ont *tous* leurs membres trachomateux, 16 n'ont qu'une partie de leurs membres trachomateux, et 6 ont *tous* leurs membres indemnes.

Dans toutes les familles où il y a des enfants trachomateux, on trouve au moins un des parents ou adultes de la famille infecté : nous ne relevons qu'une exception : Fam. *Bu* à Ferme-Blanche.

A signaler comme exemple de familles trachomateuses et de familles non trachomateuses le cas de la famille *M. R.* (isolée). Tous ses membres groupés : les deux parents et les cinq fils sont indemnes. La fille unique se marie dans une famille trachomateuse : nous la trouvons infectée.

3. — Un coup d'œil jeté sur les tableaux ci-dessus montre que des familles indemnes vivent depuis longtemps dans le voisinage étroit de familles infectées, parfois intercalées entre deux familles trachomateuses, sans que ce voisinage suffise à les contaminer. Elles sont de même race et mènent le même genre de vie, mais sont en général d'un niveau social un peu supérieur (agents de chemins de fer par exemple), ce qui entraîne plus de confort et plus de propreté.

4. — On ne trouve pas de différence entre l'infectabilité des familles espagnoles et celle des familles françaises. On trouve des familles réfractaires dans les deux cas.

En raison de l'opinion émise que les nègres n'ont pas le trachome, nous avons examiné 8 nègres ; aucun d'eux n'était atteint bien que le trachome fût commun chez les indigènes blancs de leur entourage.

5. — Notes cliniques. Tous les cas de contamination suivis dès le début ont montré, avant l'apparition des granulations typiques, de la congestion qui peut faire penser à une phase aiguë : rougeur et tuméfaction intense de la conjonctive qui prend un aspect framboisé, mais sans écoulement. Au microscope, aucun microbe. On peut se demander si l'on est en présence d'un stade aigu du trachome, ou bien d'une inflammation banale dont la présence est nécessaire, pour permettre l'infection trachomateuse.

Un certain nombre de granuleux, surtout parmi les adultes dont les cicatrices palpébrales n'étaient pas très rétractées, n'accusent aucun trouble oculaire. Il est certain que des granuleux peuvent guérir ou au moins tolérer leurs lésions. Mais dans les mêmes familles quelques personnes ne souffrent pas de leur trachome, et d'autres aboutissent rapidement aux pires complications.

Dans plusieurs cas de nouvelle infection, nous avons retrouvé dans le raclage léger de l'épithélium conjonctival non encore traité, les corps de Prowazek.

Dans les nombreux cas de conjonctivite aiguë ou subaiguë survenus chez nos sujets au cours de notre enquête, nous avons trouvé : souvent le Diplobacille, souvent une absence totale de Bactéries, une seule fois le Bacille de Weeks.

CONCLUSIONS

Dans la localité étudiée, le trachome s'est manifesté comme une maladie familiale, qui se contracte en général dans les tout premiers mois de la vie.

Le voisinage des familles infectées, la fréquentation de l'école, n'ont pas paru exercer une influence notable sur la contamination des indemnes.

Dans la localité étudiée, le mode de transmission peut donc être l'objet de l'hypothèse suivante : Ecarter l'idée de la contamination fréquente à distance (même proche). Ecarter l'idée de la contamination fréquente à l'école ou dans les jeux. L'infection paraît se faire surtout au sein de la famille, dans ces milieux misérables où l'usage de la literie et des objets de toilette est commun à tous les membres. Des exceptions confirmatives peuvent se concevoir pour les cas où des voisines, femmes ou fillettes, portent et soignent un nourrisson comme la véritable mère.

FIÈVRE RÉCURRENTE DU SUD ORANAIS ET
Pediculus vestimenti

Note préliminaire

Par MM. Edmond SERGENT et H. FOLEY (1)

Nous avons l'occasion d'observer, à Beni-Ounif de Figuig (Sud-Oranais), une épidémie de fièvre récurrente qui dure depuis le commencement de l'hiver dans la population indigène composée de Ksouriens et de nomades plus ou moins sédentarisés. En dehors d'observations cliniques d'un certain intérêt, nous avons poursuivi des recherches expérimentales sur le mode de transmission de cette maladie. La publication d'une note de Mackie (2) nous engage à faire connaître les résultats auxquels nous sommes arrivés jusqu'à présent.

En résumé, Mackie a vu, dans un pensionnat des Indes, une épidémie se développer chez des garçons dont la majorité étaient infectés de Poux, et épargner les filles qui en présentaient très peu. Enfin, l'auteur anglais a constaté que les Spirilles se multipliaient chez les Poux, surtout dans leur estomac.

De notre côté, lorsque nous avons recherché les Arthropodes, suceurs de sang, qui pouvaient être incriminés dans la propagation de l'épidémie, nous avons relevé les faits suivants :

Dans les locaux de l'infirmerie indigène, et dans les tentes des douars où se sont produits quelques cas certains de contagion directe :

1° Absence de *Moustiques* et de *Puces* en hiver. Absence de

(1) *Bull. Soc. Path. exot.*, t. I, n° 3, 1908.

(2) F. P. Mackie. The part played by *Pediculus corporis* in the transmission of relapsing fever. *Brit. med. Journ.*, 14 déc. 1907.

Punaises, qui n'ont été trouvées, en petit nombre, que dans les casernements de la redoute, très éloignés, et où, d'ailleurs, les indigènes ne peuvent avoir accès.

2° Présence de *Poux* du corps (*Pediculus vestimenti*), en très grande abondance, sur presque tous nos malades.

3° Présence d'*Argas persicus* dans une cour voisine des locaux infectés (mais où les malades ne pénètrent jamais), et, d'une façon générale, dans toutes les habitations du Ksar. Ces Ixodidés doivent sucer surtout le sang des nombreuses poules qui vivent en liberté dans l'intérieur des maisons. Les indigènes sont parfois piqués par cet Argas qu'ils connaissent bien sous le nom de *baqq*.

Les indigènes de notre clientèle habituelle sont, en grande majorité, des miséreux qui vivent dans une promiscuité absolue, couchent sur des nattes ou des étoffes épaisses à usage commun et très rarement renouvelées. Leurs vêtements, qu'ils ne changent pour ainsi dire jamais, et ne lavent guère, recèlent habituellement des Poux du corps en grande quantité. Ils se débarrassent de leurs parasites, en les projetant sur le sol, très rarement en les écrasant sur leurs vêtements. Les lésions épidermiques de grattage sont fréquentes à la surface du corps.

*
* *

L'examen de Punaises, de Poux et d'Argas nous a donné les résultats suivants :

1° Punaises piquant des malades dont le sang renferme de nombreux Spirilles : ceux-ci disparaissent rapidement du corps de ces Insectes.

2° Poux prélevés sur des malades en plein accès : un certain nombre d'entre eux, dans des préparations obtenues par écrasement, montrent des Spirilles à l'examen fait aussitôt après le prélèvement. On n'a pas vu de Spirilles dans les examens pratiqués plusieurs jours après le prélèvement.

3° Argas piquant des malades dont le sang renferme de nombreux Spirilles : après deux jours on trouve encore des Spirilles dans la cavité générale de ces Argas (examen du liquide qui sourd aux pattes amputées). Ces Spirilles sont immobiles. Chez les mêmes Argas, au sixième jour, on ne trouve plus de Spirilles et leur séjour à l'étuve à 24°, ou à 37°, ne fait pas reparaître les Spirilles.



Les recherches expérimentales ont été pratiquées de la façon suivante : des Poux prélevés sur les malades en accès, ou bien des Punaises et des Argas ayant piqué des malades dont le sang présentait des Spirilles, étaient envoyés de Beni-Ounif à Paris, où ces différents parasites étaient broyés dans l'eau physiologique et inoculés sous la peau de Singes six jours après leur enlèvement du corps des malades.

Nous dirons de suite que les résultats n'ont été positifs qu'avec les Poux.

1° Un Macaque inoculé sous la peau le 3 février, avec le corps broyé d'*un seul Poux*, prélevé le 28 janvier, montre des Spirilles dans son sang périphérique, le 11 février (8 jours d'incubation) et meurt après 3 jours de maladie pendant lesquels le nombre des Spirilles n'a pas cessé d'augmenter. L'examen microscopique du liquide de broyage du Pou n'avait décelé aucun Spirille.

2° Par contre, ne s'infectèrent pas, des Singes inoculés avec le corps broyé de 18 Punaises ayant piqué 6 jours auparavant les malades présentant des Spirilles dans leur sang. Ces 18 Punaises formaient 3 séries (de 3, 11, 4 unités) ayant piqué 3 malades différents. Pas de Spirilles dans le liquide de broyage des Punaises.

3° Ne s'infectèrent pas, des Singes inoculés avec le corps broyé de 22 Argas ayant piqué 6 jours auparavant des malades présentant des Spirilles dans leur sang. Ces 22 Argas formaient 4 séries (de 1, 2, 11, 8 unités) ayant piqué autant de malades différents. Ils étaient encore gorgés de sang non digéré, et l'examen du liquide de broyage ne montrait aucun Spirille.

Cette note préliminaire ne comporte que cette conclusion : Dans les mêmes conditions où, 6 jours après le prélèvement, l'inoculation du corps d'un seul Pou s'est montrée infectante, celle de nombreux Argas ou Punaises ne s'est pas montrée infectante. Cela ne veut pas dire que, *dans d'autres conditions*, l'inoculation, ou la piqûre, d'Argas ou de Punaises, ne peut pas être infectante.

RECHERCHES SUR LA FIÈVRE RÉCURRENTE
et son mode de transmission, dans une épidémie algérienne

PAR MM. EDMOND SERGENT (Alger) ET HENRI FOLEY, Médecin-major
des Hôpitaux de la Division d'Oran (Beni-Ounif)

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES AU COURS D'UNE ÉPIDÉMIE ÉTUDIÉE A BENI-OUNIF DE FIGUIG, de 1907 à 1909

Sommaire :

SYMPTOMATOLOGIE

Le tableau clinique que nous traçons ici résume la symptomatologie de 42 cas de fièvre récurrente que nous avons eu l'occasion d'observer depuis la fin de 1907 à Beni-Ounif de Figuig (Sud-Oranais). Cette symptomatologie est assez uniforme, et nos cas n'ont différé réellement que par l'intensité des troubles présentés par des malades des deux sexes, tous indigènes, Arabes ou Berbères, ou par l'apparition de très rares complications.

La symptomatologie de la fièvre récurrente algérienne rapproche cette maladie de la récurrente du type européen, l'éloigne de la tick-fever dont elle n'a ni la brièveté des accès, ni la multiplicité habituelle des rechutes, ni les complications spéciales.

Le *début* est ordinairement très brusque (1), marqué, sans prodromes, par des frissonnements, une céphalalgie violente, de la rachialgie, des douleurs dans les membres, dans les masses musculaires des membres inférieurs surtout (2). Un symptôme initial très fréquent est une asthénie intense, soudaine, qui rend la marche titubante. Il y a souvent des vomissements bilieux ou alimentaires.

La température s'élève très rapidement. Elle atteint en quelques heures ou dépasse souvent 39°, 40°. Le pouls est d'emblée très fréquent.

Le visage est rouge, animé, les conjonctives légèrement injectées. La peau est chaude et sèche, sauf dans les formes sudorales où le malade est baigné de sueurs pendant toute la durée de l'accès.

Les *troubles digestifs* sont en général peu marqués. Les vomissements peuvent se reproduire pendant plusieurs jours. La constipation est de règle, mais on observe parfois de la diarrhée. Le météorisme est assez commun. La langue reste humide avec un enduit blanchâtre au milieu.

La rate est hypertrophiée et douloureuse à la pression ; ses variations de volume sont dans certains cas si rapides et si prononcées qu'on en peut tracer une courbe superposable à celle de la température (3). Le foie est aussi très rapidement et constamment tuméfié. Dès le second jour de l'accès il dépasse habituellement les fausses côtes, et la pression de son bord libre au niveau de l'épigastre ou plus souvent dans la région vésiculaire provoque une douleur aiguë et même de la défense abdominale. Cette douleur hépatique est toujours plus vive que la douleur splénique. Vers la fin de l'accès, on note souvent du subictère conjonctival qui disparaît rapidement après la défervescence. Nous n'avons observé qu'exceptionnellement une teinte subictérique, fugace, des téguments. Ce subictère ne s'accompagne pas de décoloration des selles.

(1) Une enfant de onze ans joue gaiement à midi, après un déjeuner copieux ; on la trouve, une heure plus tard, prostrée, en fièvre élevée (39° 8), avec un pouls à 128.

(2) Un de nos malades se plaint de douleurs dans les cuisses pareilles à celles qu'il ressent « après une longue journée de marche ».

(3) L'hypertrophie splénique nous a paru très variable chez nos malades dont beaucoup sont d'anciens paludéens. Elle manque parfois. Elle peut aller jusqu'à dépasser largement les limites de l'ombilic pendant la durée d'un accès.

Les mouvements respiratoires sont accélérés (68 R. dans un cas). L'auscultation des *poumons* révèle assez souvent des signes de bronchite ou un peu de congestion des bases.

Les *symptômes nerveux* sont peu variés. La céphalalgie frontale ou sus-orbitaire persiste, violente, pendant toute la durée de l'accès. L'insomnie est constante. Malgré l'intensité des symptômes généraux, le malade conserve toujours une lucidité complète, une intégrité remarquable des fonctions cérébrales (1). On n'observe pas de délire. Un seul de nos malades, fumeur de kif avéré, a présenté, à la fin de ses accès, un peu d'agitation avec un délire passager, revêtant le type de la confusion mentale hallucinatoire. Nous n'avons jamais rencontré de forme grave ataxo-adynamique.

Le *cœur* ne reste pas toujours indemne. Dans deux cas, des signes de myocardite ont apparu au moment de la crise.

Il n'y a sur les *téguments* ni éruption ni pétéchies. L'herpès labial n'est cependant pas exceptionnel après la défervescence; elle s'est accompagnée chez un de nos malades d'une poussée discrète de zona fessier.

Durant 5 à 7 jours les mêmes symptômes persistent. Une élévation plus grande de la température annonce souvent l'approche de *la crise*. Celle-ci est marquée par un ensemble de signes très constants. A la fin du 5e ou le 6e jour, le plus souvent, l'état général paraît s'aggraver. Le malade, prostré, est en proie à une céphalalgie intense, en hyperthermie, avec le visage congestionné, les conjonctives souvent injectées, les extrémités froides. Le pouls est rapide, parfois dépressible, intermittent ou irrégulier. Dans presque tous les cas surviennent des épistaxis, insignifiantes parfois, souvent abondantes, pouvant revêtir même la gravité d'une complication inquiétante. Puis le malade entre en transpiration; des sueurs profuses inondent ses vêtements. En quelques heures la température tombe à la normale, souvent bien au-dessous (35°). Très rapidement tous les symptômes morbides s'effacent. Le lendemain matin, le changement est complet. On retrouve

(1) Cette constatation ne permet guère, semble-t-il, d'appliquer, avec beaucoup d'auteurs classiques, la dénomination de « typhus récurrent » à une maladie dans laquelle l'état typhique fait précisément constamment défaut.

un malade pâle, abattu, mais dans un état d'amélioration prononcée; en deux ou trois jours, la faiblesse, la céphalée souvent persistante après la crise, l'amaigrissement léger, la teinte jaune des conjonctives, les symptômes gastro-intestinaux disparaissent. Même rapidité de régression du syndrome hépato-splénique. L'appétit renaît et les malades reprennent leurs occupations.

L'accès est unique et la convalescence définitive dans un certain nombre de cas — le 1/5e environ. Ordinairement, après une période d'apyrexie dont la durée est assez variable, débute un nouvel accès dont la symptomatologie reproduit celle du premier, depuis la soudaineté du début jusqu'à la terminaison critique, mais souvent avec une atténuation nette et une durée moindre. On peut voir survenir un 3e, plus rarement un 4e et un 5e accès.

Urines. — Pendant les périodes fébriles, leur quantité est peu diminuée. Elles sont de couleur foncée, rouge-safran, souvent un peu troubles. Dans plus des 2/3 des cas elles renferment de l'albumine en faible proportion. On y peut très rarement déceler par la réaction de Gmelin la présence de pigments biliaires, mais pendant toute la durée de l'accès et souvent pendant les 2 ou 3 jours consécutifs, l'acide azotique nitreux détermine dans ces urines la production d'une large zone de couleur vieil-acajou qui caractérise l'excès d'urobiline. Cette réaction a été très constante chez tous nos malades. Une décharge uratique abondante marque la fin de l'accès.

Marche de la température. — Cette donnée fournit les meilleurs éléments du diagnostic clinique. Contrairement à ce que Lafforgue a observé en Tunisie avec une fréquence très grande, puisque 8 de ses malades sur 22 ont présenté « des tracés d'allures éminemment irrégulières » (1), chez nos malades la courbe thermique a offert presque constamment la régularité du type classique. Dans des cas exceptionnels, la coexistence d'une autre affection (paludisme, érysipèle...) expliquait suffisamment les anomalies d'un tracé thermomé-

(1) Lafforgue, *Revue de Médecine*, 10 oct. 1908 et *Soc. de Méd. militaire française*, 22 juillet 1909.

trique où les accès fébriles et les périodes intercalaires d'apyrexie restaient d'ailleurs parfaitement marqués.

Les principales caractéristiques de la courbe de température sont les suivantes :

a) Élévation brusque au début, atteignant en quelques heures ou dépassant même 39°, 40° :

b) Rémissions matinales généralement peu prononcées :

c) Élévation précritique, qui dépasse parfois 41° :

d) Défervescence brusque, dont l'amplitude atteint fréquemment 3° et 4° ; hypothermie consécutive ;

e) Pseudo-défervescence assez souvent observée au milieu de l'accès, avec chute plus ou moins complète de la température, mais sans caractères critiques et avec présence permanente de Spirilles dans le sang périphérique. Cette pseudo-défervescence s'observe plus souvent au cours des rechutes que dans le premier accès.

Durée de la maladie. — La durée du premier accès est de 5 à 7 jours, le plus communément 6.

Celle de la première période d'apyrexie varie de 6 à 16 jours, le plus souvent 7 ou 8.

La première rechute, plus courte habituellement que le premier accès, dure de 2 à 5 jours, le plus souvent 3 ou 4.

Les rechutes suivantes ne sont parfois qu'ébauchées. On peut observer des poussées fébriles de courte durée, paraissant appartenir à un des cycles de la maladie et qui surviennent à la date présumée d'une rechute, mais au cours desquels on ne trouve pas de Spirilles dans le sang périphérique.

Il existe enfin des relations assez nettes entre la longueur des périodes d'apyrexie et l'intensité et la durée des accès suivants, la rechute fébrile diminuant à mesure qu'augmente la longueur de la période d'apyrexie qui l'a précédée.

La fièvre récurrente que nous avons observée est remarquable par l'absence de *complications*. Nous n'en avons pas vu d'autre que l'*épistaxis* qui fut rebelle et prolongée chez un de nos malades après chaque accès.

Nos 42 cas ont été suivis de guérison. Le *pronostic* de la maladie paraît donc bénin, et il nous a semblé assez peu

sévère pour justifier une thérapeutique purement symptomatique et autoriser les expériences de transmission humaine que nous avons tentées.



Au sujet de la question si souvent traitée par les auteurs classiques des rapports de la fièvre récurrente avec le typhus exanthématique, nous ne dirons que ceci : Dans l'importante agglomération indigène où nous avons vu, soit dans leurs demeures, soit à la consultation d'un dispensaire, un nombre considérable de malades, et qui nous a fourni tous nos cas de fièvre récurrente, nous n'avons jamais soupçonné depuis trois ans l'existence du typhus exanthématique.

HISTORIQUE DE LA FIÈVRE RÉCURRENTE EN AFRIQUE DU NORD

ARNOULD — Typhus à rechutes. Epidémie au pénitencier d'Aïn-el-Bey. *Arch. gen. de Médec.* 1867.

BILLET. — Un cas de typhus récurrent à Constantine. *Arch. méd. et pharm. milit.* 1902, p. 228.

FRIANT (H.) et P. CORNET. — Quelques cas de fièvre récurrente dans le département de Constantine. *Arch. méd. et pharm. milit.* 1904, p. 44.

LAFFORGUE. — De l'existence de la Spirillose humaine (typhus récurrent) en Tunisie. *C. R. Soc. Biol.* 1903, p. 1132. *Soc. méd des hôpitaux*. Paris, 23 juillet 1903. *C. R. Soc. Biol.*, 1905, p. 496.

P. MANSON. — Recurrent fever of Gibraltar. *Brit. med. Journ.* 1904.

GUÉRARD. — Epidémie de fièvre récurrente observée dans la commune mixte de la Calle. *Bull. méd.* Alg. 1904.

SOULIÉ (H.) et J. GARDON. — Fièvre récurrente et paludisme observés chez un Européen à l'hôpital civil d'Alger. *Bull. méd. Algérie* 1905. p. 432.

SOULIÉ (H.). — Bactériologie et cytologie du liquide céphalo-rachydien de 2 cas de fièvre récurrente *C. R. Soc. Biol.* 1907 et *Bull. méd. Alg.* 1907. p. 557.

ÉTIOLOGIE

Nous avons trouvé dans tous les cas de fièvre récurrente un Spirille dont les caractères sont les suivants :

MORPHOLOGIE DU SPIRILLE

Chez l'homme

1° *Dans le sang frais* prélevé pendant les accès fébriles avant l'apparition des sueurs critiques, le Spirille se présente sous la forme d'un microorganisme très grêle, réfringent, spiralé, à extrémités effilées et animé de mouvements actifs qu'il communique aux hématies en se déplaçant au milieu d'elles.

On distingue trois sortes de mouvements :

1° De vrille, qui sont intermittents. Lorsque le Spirille dans certaines conditions passe de l'état de repos au mouvement de rotation autour de son axe, il semble que les tours de spire se resserrent et apparaissent plus nombreux.

2° D'ondulation, de flexion qui s'observent surtout sur des Spirilles dont les tours de spire sont relâchés. Il paraissent appartenir au stade dégénératif des Spirilles — à la fin des accès. — Ces mouvements sont beaucoup moins actifs que les précédents.

3° De translation enfin, plus ou moins rapides suivant les cas, la progression ayant lieu dans le sens de l'une ou de l'autre extrémité indifféremment.

Entre lame et lamelle, les mouvements des Spirilles peuvent persister au-delà de 24 heures, sur la platine du microscope à la température moyenne de 14°.

La *longueur* à l'état frais est sensiblement la même que sur les préparations colorées.

On rencontre communément à la fin des accès des Spirilles dont le corps présente des renflements qui lui donnent un aspect granuleux, ou des Spirilles vacuolaires.

2° *Sur les préparations colorées au Giemsa, l'aspect des Spirilles varie nettement aux différentes phases de l'accès.*

La *longueur* est variable. On trouve dans les mêmes frottis des Spirilles dont la longueur mesure de 12 à 15, 18 et même 24 μ (ces derniers sans trace de division). L'épaisseur moyenne du Spirille est de 0 μ 25 à 0 μ 30. Le *nombre de tours de spire* varie de 4,5 à 8, rarement moins (3), très rarement plus (9).



Fig. 1

La *longueur d'un tour de spire* (*ab*) varie de 2,5 à 3 μ.

La *largeur* du tour de spire (*xy*) est de 1 μ à 1 μ 4.

(Mensurations nombreuses faites sur des Spirilles réguliers, sur des frottis prélevés à des jours différents, d'accès différents, chez divers malades).

La coloration du Spirille (non altéré) est uniforme.

On trouve très fréquemment des formes de division constituées par 2 Spirilles qui réunissent leurs deux extrémités atténuées insensiblement en un mince filament — à peine coloré. — La longueur de deux Spirilles résultant de la division est égale ou non.

Jamais on ne rencontre de formes en chaîne constituées par plus de 2 Spirilles.

On ne rencontre jamais de formes en Y pouvant faire admettre un mode de segmentation longitudinale.



Fig. 2. — Spirilles agglutinés

Il est commun d'observer *à la fin des accès*, quand les Spirilles sont nombreux et présentent des formes d'involution,

des Spirilles unis deux par deux, dont les tours de spire s'épousent exactement sur une longueur plus ou moins grande — figure qui peut donner l'apparence d'une division longitudinale. — Mais il s'agit là évidemment, comme le dit Levaditi, « de deux Spirilles préalablement AGGLUTINÉS, et intimement enchevêtrés, simulant une segmentation longitudinale ».

3° *Modifications aux différentes phases de l'accès.*

On observe très constamment les modifications suivantes :

D'abord peu nombreux ou même rares dans les premières heures de l'accès, les Spirilles augmentent de nombre progressivement jusqu'à la phase critique qui marque le commencement de leur disparition.

On peut observer des formes de division dès le premier jour. Elles se multiplient rapidement, persistent jusqu'à la fin — sont beaucoup plus nombreuses en général vers le milieu de l'accès.

Dans la seconde moitié de l'accès, on observe des formes d'involution qui se traduisent par l'enroulement du Spirille en spirale, en boule, soit par l'une des extrémités, soit par les deux extrémités, ou même sur toute la longueur. Les tours de spire sont généralement effacés à l'autre bout quand une extrémité a commencé à s'enrouler. Il semble que ce soient là les formes qui, à l'état frais, présentent des mouvements flexueux ou d'ondulation.



Fig. 3. — Formes de division

Lorsque l'abondance des Spirilles est au maximum, on voit se multiplier les formes enchevêtrées, entortillées par deux, trois individus, et peut-

être davantage. Quelquefois on trouve des Spirilles agglutinés en véritables paquets. En même temps on rencontre des Spirilles nettement granuleux ou vacuolaires, présentant soit des apparences de renflements séparés par des intervalles plus faiblement colorés, soit dans des Spirilles non renflés des lacunes très faiblement colorées.

La disparition des Spirilles à la fin des accès n'est pas brusque. On note d'abord, en même temps qu'une diminution du nombre des Spirilles par champ, une multiplication des formes enchevêtrées, spiralées, enroulées. Puis, il y a disparition progressive, mais rapide des Spirilles. En quelques heures on n'en rencontre plus.

Très communément, on ne trouve plus de Spirilles chez les malades *en sueur*, avant la chute de la température ; parfois ils ont disparu au moment même de l'exacerbation précritique.

Un seul de nos malades (XIV) après son deuxième accès dont la défervescence avait été nocturne, a présenté pendant toute la journée du lendemain (la température étant à 35° 5 le matin, 35° 9 le soir), de rares ou très rares Spirilles, courts, grêles, mal colorés (sur des préparations au Giemsa).


Fig. 4. — Division en éléments inégaux

Les Spirilles sont, de règle, plus nombreux dans le sang périphérique au cours de l'accès que dans les rechutes.

D'une manière générale, l'intensité des symptômes cliniques est nettement en relation directe avec l'abondance des Spirilles dans le sang périphérique *chez un même malade*. Mais, à intensité sensiblement égale de la maladie chez deux individus différents, on peut observer de très grandes différences, dans le nombre des Spirilles présents dans le sang périphérique : chez un malade ils peuvent être très nombreux, et chez un autre, avec le même tableau clinique, fort rares.

Chez les animaux

Il n'y a pas de différence appréciable au point de vue morphologique entre les Spirilles du sang humain et ceux des Singes inoculés.

1° Singe MILOUDA. — *Frottis de foie* :

Tours de spire : 5 à 9.

Longueur des Spirilles : 14 à 26 μ.

Sang :

Tours de spire : 5 à 8.

Longueur des Spirilles : 14 à 22 μ.

2° Chez les Rats et Souris :

Spirilles en général mal colorés, ou grêles ou granuleux.

RELATIONS DES SPIRILLES AVEC LES ÉLÉMENTS DU SANG

Les Spirilles sont toujours libres dans le plasma. On en voit parfois, animés de mouvements de vrille, qui sont fixés par une extrémité sur une hématie. Dans les instants de repos, ils flottent, avec des ondulations lâches, un peu comme une algue dans un courant d'eau.

Jamais dans le sang périphérique nous n'avons rencontré de Spirilles phagocytés, ni de Spirilles ayant pénétré dans une hématie.

MODIFICATIONS DU SANG AU COURS DE L'ACCÈS

Nous avons suivi par l'examen bi-quotidien du sang pendant toute la durée de leur maladie, sur un certain nombre d'individus, les modifications de la formule leucocytaire. Elles se résument en :

Polynucléose pendant les périodes fébriles :

Mononucléose pendant les périodes d'apyrexie.

Dans un cas bien suivi (XLI), mononucléose intense (grands mono presque exclusivement) dès la période critique (6e jour de l'accès).

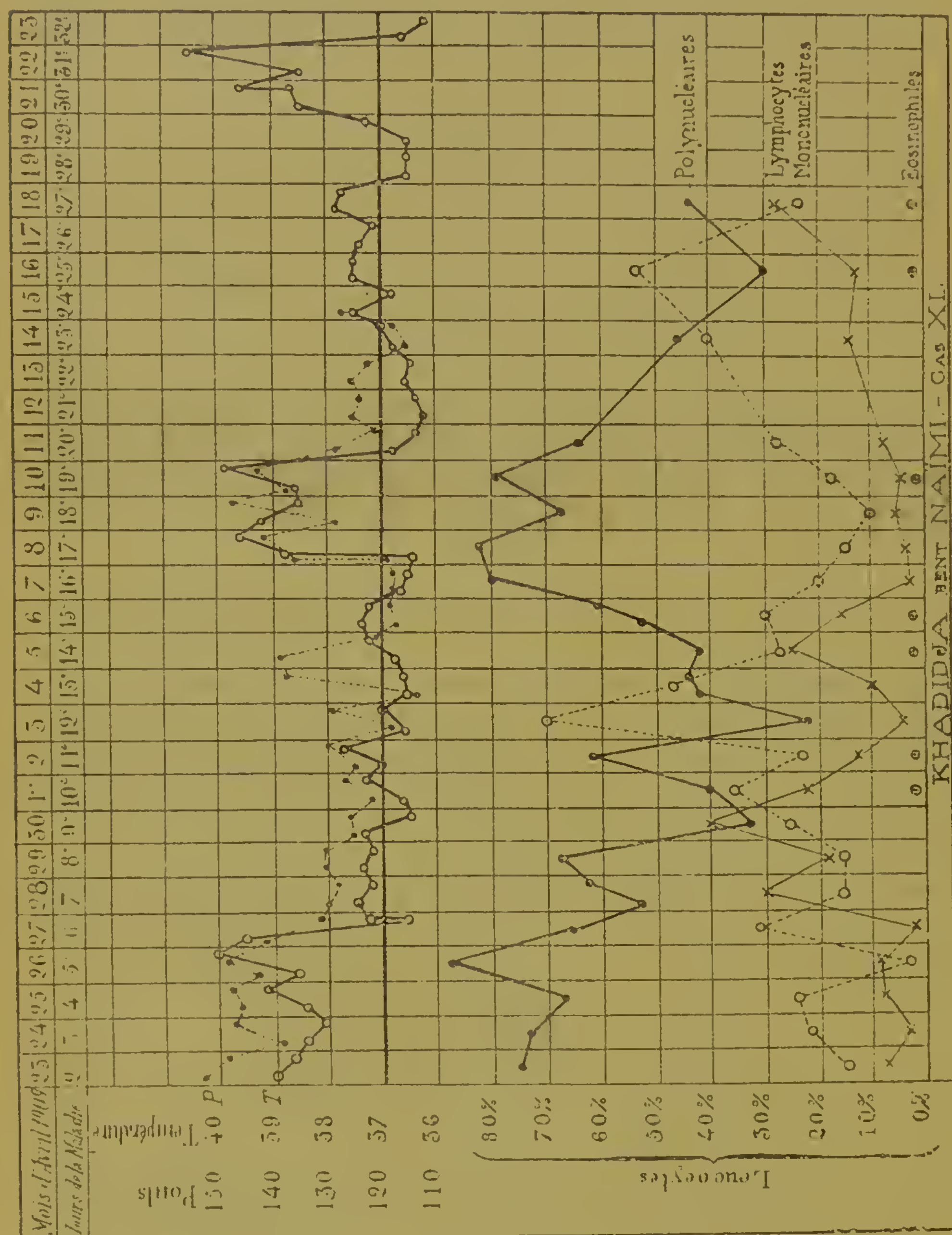


Fig. 5

Constatation *fréquente* de corps en pessaire au cours ou surtout à la suite des accès (Cas XL). Constatation de corps en demi-lune, particulièrement dans le cas XL.

Poussée d'hématoblastes quand la convalescence est définitivement établie.

Nous avons observé le corps suivant dans le sang d'un Singe

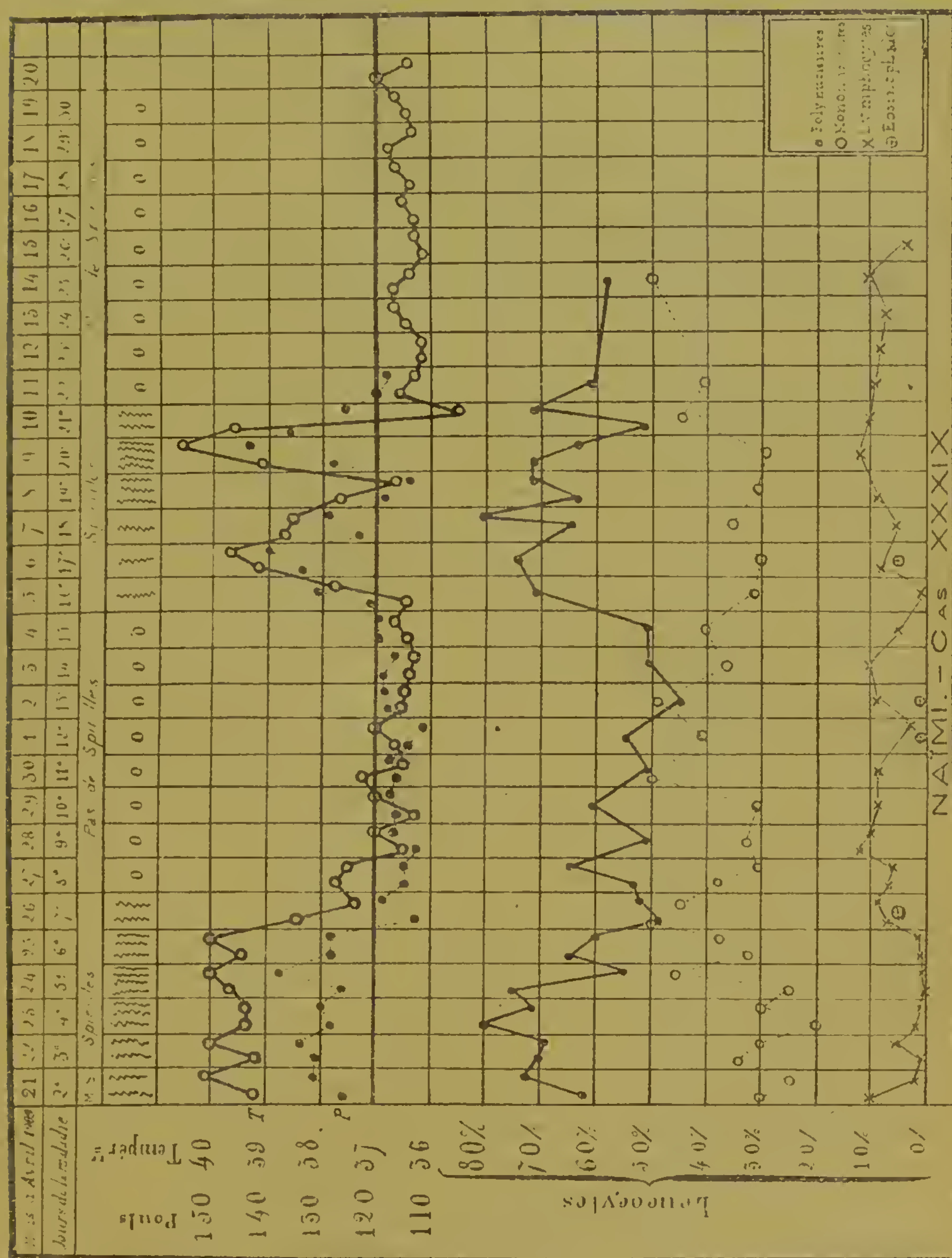


Fig. 6

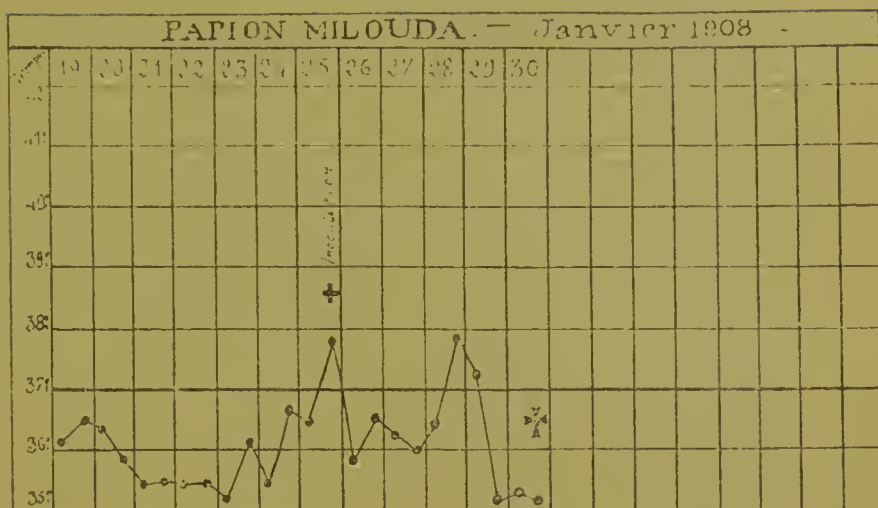
infecté par inoculation sous-cutanée de 10 Poux prélevés sur des malades : cinq jours après l'inoculation, trois jours avant l'apparition des premiers Spirilles, c'est-à-dire au milieu de la

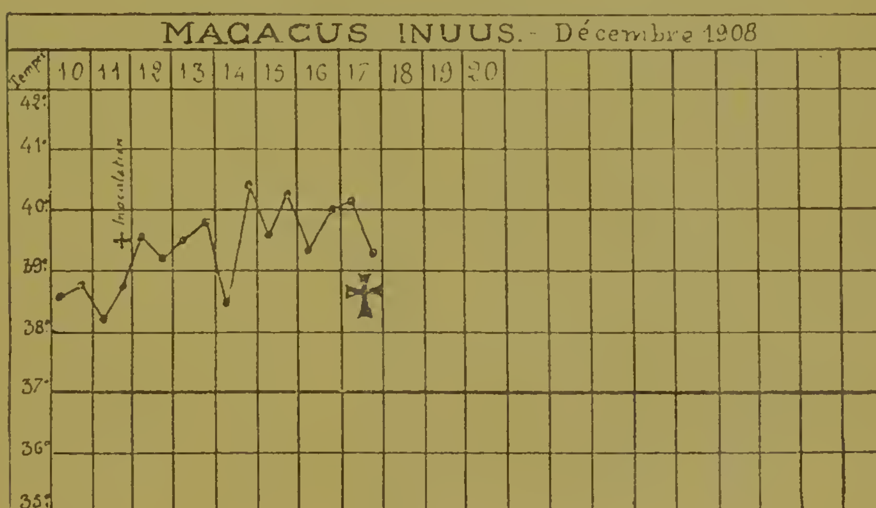
période d'incubation, nous avons vu dans le sang périphérique du Singe un corps hyalin de la dimension d'une hématie, dans lequel dansaient des granulations claires qui n'étaient pas du pigment. Faut-il penser à une relation entre ce corps granuleux et les *Plasmakugeln*?

INFECTIONS MIXTES

Nous avons observé la coexistence, au moment des accès, avec des Spirilles, chez un malade, de microfilaires de *Filaria perstans*.

Chez un autre (enfant de deux ans) de plasmodes nombreux de tierce bénigne.





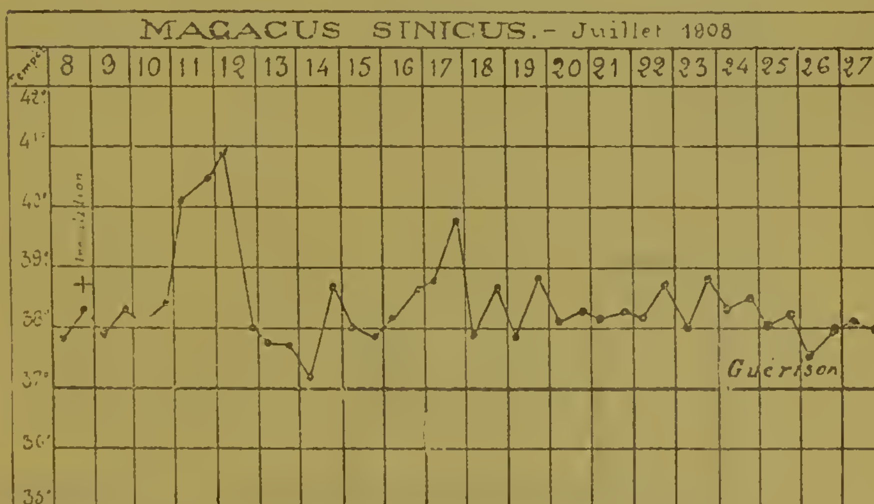


Fig. 7. — Singes inoculés avec le virus Sud-oranais

PATHOGÉNÉITÉ DU SPIRILLE SUD-ORANAIS

ESSAI DE TRANSMISSION
Par INOCULATION DE SANG, de l'HOMME AUX ANIMAUX

Un	est inoculé	le	avec du sang	prélevé à un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Singe Papion	sous la peau et dans le péritoine	25 janvier 08	1 c.c.	3e jour	1er accès	assez nombreux	*Infection* Le 23 janvier très longs Spirilles assez nombreux. Mort le 30.
Singe *Macacus Cynomolgus*	id.	6 juin 08	2 c.c.	3e jour	unique accès	assez nombreux	*Infection* Après 38 heures, Spirilles rares jusqu'à la 81e heure. Pas de rechute. (Voir la courbe).
Singe *Macacus Sinicus*	id.	8 juillet 08	2 c.c.	4e jour	premier accès	assez rares	*Infection* 1er accès, du 10 au 12 juillet. Spirilles assez nombreux. 2e accès, du 17 au 21 juillet. Spirilles assez rares.
Singe *Macacus inuus*	id.	11 déc. 08	4 c.c.	6e jour	premier (unique ?) accès	assez nombreux	*Infection* Spirilles apparaissent à la 75e heure et augmentent jusqu'à la mort (au bout de 6 jours).
Rat	dans le péritoine	7 mai 08	1 goutte	4e jour	premier accès	nombreux	Pas d'infection

Rat	id.	4 juillet 08	10 c.c.	5e ou 6e jour	?	assez nombreux	Pas d'infection
Rat	id.	6 juillet 08	tout le sang du rat précédent	»	»		Pas d'infection
Rat	id.	11 déc. 08	2 c.c.	6e jour	premier (unique ?) accès	nombreux	*Infection légère* Spirilles non rares à la *22e heure*. Plus rares à la *27e heure*. Très rares à la *40e heure*. Disparus à la *48e heure*.
2 Souris	sous la peau	17 février 08	1/2 c.c.	2e jour	deuxième accès	assez nombreux	Pas d'infection
3 Souris	id.	4 juillet 08	2 c.c.	5e ou 6e jour	?	assez nombreux	Pas d'infection
1 Souris	dans le péritoine	30 déc. 08	2 gouttes	2e jour	premier	assez nombreux	*Infection légère* Spirilles rares à la *18e heure*, très rares à la *25e heure*, disparus à la *48e heure*.
1 Poule	dans le muscle pectoral	4 juillet 08	2 c.c.	5e ou 6e jour	?	assez nombreux	Pas d'infection

Essai de Transmission

Par **INOCULATION DE SANG.** de **SINGE A SINGE** et à d'**AUTRES ANIMAUX**

Un	est inoculé	le	avec du sang	prélevé à un	au	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Singe *Macacus rhesus*	sous la peau	11 février 09	5 c.c.	Singe *Macacus Cynomolgus*	1er jour de son unique accès (mort le 2e jour)	nombreux	Pas d'infection
Lapin	dans les veines et dans le péritoine	id.	id.	id.	id.	id.	Pas d'infection
Cobaye	dans le péritoine et sous la peau	id.	id.	id.	id.	id.	Pas d'infection
Rat	sous la peau	id.	id.	id.	id.	id.	*Infection légère* Spirilles rares après *24 heures*, disparus après *48 heures*.
Rat	dans le péritoine	id.	id.	id.	id.	id.	*Infection légère* id.
Rat	id.	9 juin 08	2/3 c.c.	id.	accès unique	id.	Pas d'infection

Rat	dans le péritoine	11 juillet 08	1/2 c.c.	Singe *Macacus sinensis*	milieu de son 1er accès	nombreux	*Infection très légère* Vu un seul Spirille à la *31e heure*, puis plus rien.
Rat	id.	17 juillet 08	5 c.c.	id.	début de son 2e accès	assez rares	Pas d'infection
2 Souris	id.	28 janvier 08	1/2 c.c.	Singe *Papion*	milieu de son unique accès	assez nombreux	Pas d'infection
2 Souris	sous la peau	id.	id.	id.	id.	id.	Pas d'infection
Souris	id.	30 janvier 08	id.	id.	autopsie	très nombreux	*Infection très légère* Très rares à la *48e heure*. Puis disparus.
Souris	dans le péritoine	id.	id.	id.	id.	id.	*Infection très légère* Très rares à la *48e heure*. Puis disparus.
Souris A	id.	14 février 08	1 c.c.	Singe *Macacus Cynomolgus*	1er jour de son unique accès (mort le 2e jour)	nombreux	*Infection très légère* Rares pendant 1 jours, puis disparaissent.

Un	est inoculé	le	avec du sang	prélevé à un	au	et avant des Spirilles	RÉSULTAT
Souris B	sous la peau	11 février 08	1 c.c.	Singe *Macacus Cynomolgus*	1er jour de son unique accès (mort le 2e jour)	nombreux	*Infection très légère* Rares pendant 3 jours, puis disparaissent.
Souris C	dans le péritoine	14 décem 08	id.	Singe *Macacus inuus*	milieu de son unique accès mortel	id.	*Infection légère* Le lendemain la Souris meurt avec Spirilles rares.
Souris D	id.	17 décem. 08	2 gouttes	id.	fin de son unique accès mortel	id.	*Infection* Spirilles apparaissent en *12 heures*, sont non rares au bout de *42 heures*. On sacrifie la Souris. (Voir plus loin).
Souris	id.	21 mai 09	1 c.c.	Singe *Macacus Sinicus*	début de son deuxième et dernier accès	id.	Pas d'infection
Souris E	id.	23 mai 09	id.	id.	fin de son deuxième et dernier accès	id.	*Infection* Après quelques heures, Spirilles assez nombreux. On sacrifie la Souris.
Souris F *nouveau née* (N° 1)	id.	id.	id.	id.	id.	id.	*Infection* Après quelques heures, Spirilles assez nombreux. Après 1 jour, Spirilles nombreux. On sacrifie la Souris.

Essai de Transmission

Par INOCULATION DE SANG. de SOURIS A SOURIS

Une	est inoculée	le	avec du sang	prélevé à	au	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Souris	dans le péritoine	11 février 08	1/2 c.c.	Souris A	au lieu de son unique accès	rares	Pas d'infection
Souris	id.	id.	id.	Souris B	id.	id.	Pas d'infection
Souris	id.	15 decem. 08	id.	Souris C	fin de son unique accès (mortel ?)	assez rares	*Infection très légère* Après *21 heures*, vu 1 seul Spirille. Rien vu depuis.
Souris	id.	19 décem. 08	id.	Souris D	42e heure du 1er accès	non rares	Pas d'infection
Souris	id.	id.	id.	id.	id.	id.	Pas d'infection

Une	est inoculée	le	avec du sang	prélevé à	a 1	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Souris	dans le péritoine	23 mai 09	1/2 c.c.	Souris E	6e heure de son 1er accès	assez nombreux	Pas d'infection
Souris	id.	id.	id.	id.	id.	id.	Pas d'infection
Souris [No 2] nouveau-née	id.	24 mai 09	id.	Souris F [No 1]	1er jour de son 1er accès	nombreux	*Infection* Pendant 3 jours. Sacrifiée le 3e jour.
Souris [No 3] nouveau-née	id.	26 mai 09	id.	Souris [No 2]	3e jour de son 1er accès	id.	*Infection légère* Pendant 2 jours. Sacrifiée le 2e jour.
Souris [No 3 bis] nouveau-née	id.	id.	id.	id.	id.	id.	*Infection légère* Pendant deux jours. Puis guérison
Souris [No 4] nouveau-née	id.	28 mai 09	id.	Souris [No 3]	2e jour de son 1er accès	non rares	*Infection legere* Pendant quelques heures. Puis guérison.

En conclusion :

1° Le virus oranais paraît perdre très rapidement sa virulence : bien que l'inoculation de sang d'Homme infecté à un Singe ait toujours été suivie d'une infection, qui parfois fut même rapidement mortelle, on ne peut pas transmettre cette infection du Singe à d'autres Singes ni à d'autres animaux par des passages en série.

2° L'inoculation du sang d'Homme infecté à des Rats et à des Souris est suivie, dans quelques cas seulement, d'une infection d'ailleurs légère, se terminant par la guérison et qu'il est impossible de transmettre à de nouveaux Rats ou Souris. Il en est de même, à peu près, de l'inoculation à des Rats ou à des Souris, du sang de Singe infecté.

3° Une seule fois, en opérant sur des Souris nouveau nées, têtant encore et les yeux fermés, nous avons pu, en partant du sang d'un Singe infecté, réussir quatre passages successifs. Mais le nombre de Spirilles allait en diminuant chez les Souris successives, la dernière n'en eut que très peu et guérit.

4° Le Lapin, le Cobaye, la Poule se montrèrent réfractaires.

EXPÉRIENCES D'IMMUNISATION

A) *Un Singe guéri de l'infection russe prend l'infection algérienne.*

1° *Macacus inuus* est inoculé le 15 avril 1908 avec le sang riche en Spirilles d'une Souris infectée avec le *virus russe*.

Il présente un premier accès, avec Spirilles rares, le 20 avril.

Il présente un second accès, avec Spirilles rares, les 1, 2, 3 Mai.

Il présente un troisième accès, avec Spirilles rares, le 11 mai.

Depuis, guérison parfaite.

2° Le 11 décembre 1908, il est inoculé dans le péritoine et sous la peau avec 4 cm/c du sang du cas XXXIII (5e jour du premier accès), à Spirilles assez nombreux, *virus sud-oranais*.

Il présente à partir de la 15e heure des Spirilles qui deviennent de plus en plus nombreux et amènent la mort au bout de six jours (dans la nuit du 17 au 18).

B) *Deux Singes guéris de l'infection algérienne ne prennent pas l'infection russe* (*année 1909*), *mais à ce moment le virus russe, conservé depuis de longues années par passages de Souris à Souris, ne se montre plus pathogène pour des Singes neufs.*

Le Singe	VIRUS ALGÉRIEN				VIRUS RUSSE	
	Inoculé une 1re fois	1er accès du	2e accès du	Réinoculé sans résultat le	Inoculé le	
Messa.........	avec sang malade le 8 juillet	10 au 12 juillet	17 au 21 juillet	26 avril 1909 12 mai — 22 mai —	8 juin 1909	Pas d'infection
Kadd..........	avec corps de Poux le 3 mai 1909	11 au 13 mai	22 au 23 mai	pas de réinoculation	16 juin 1909	
Inuus II – Témoin	Témoin,	non	inoculé		1° 2 mai 1909 2° 9 mai 1909 3° 10 mai 1909 4° 11 mai 1909 5° 16 mai 1909	

C.) EFFET sur le virus russe du sérum 1° d'animaux immunisés contre le virus russe; 2° d'animaux immunisés contre le virus algérien; et 3° d'animaux neufs.

Le 18 mai 1909, du sang de Souris riche en Spirilles (virus russe) est mêlé à une quantité égale de chacun des sérums des animaux suivants :

Entre lame et lamelle	Guéries du virus russe		Guéris du virus algérien		Neufs	
	Souris n° 2	Souris no 10	Singe Ka.	Singe Mes.	Singe Haf.	Singe Cha.
Au bout de 5"	Agglutination presque complete, radiée Spirilles encore mobiles	Début d'agglutinations comme chez le n° 2	Spirilles tous libres et très mobiles	id.	id.	id.
Au bout de 2 h 30	Même état	Agglutinations plus nettes	Tous libres et mobiles	id.	id.	id
Au bout de 8 heures	Beaucoup de Spirilles disparus Les rares survivants immobiles	Comme n° 2	Tous libres mais immobiles et diminués de nombre	id	id.	id.

D.) EFFET sur le virus algérien et sur le virus russe, comparativement, du sérum d'animaux immunisés contre le virus russe

	Spirilles algériens du Singe Ka.		Spirilles russes de la Souris n° 21	
	Seuls (témoins)	+ Sérum Souris n° 2, *immunisée contre le virus russe*	Seuls (témoins)	+ Sérum Souris n° 2, *immunisée contre le virus russe*
Après 5 minutes	Assez nombreux mobiles	Assez nombreux mobiles	Nombreux mobiles	Rares, presque tous immobiles quelques-uns agglutinés
Après 3 heures	Assez nombreux mobiles	Assez nombreux peu mobiles	Assez nombreux peu mobiles	Rares. immobiles
Après 7 heures	Non rares peu mobiles	Non rares peu mobiles	Extrêmement rares peu mobiles	Disparus

En conclusion :

1° Le virus sud-oranais est actif (et même mortel) pour un Singe guéri du virus européen.

2° Les Spirilles russes sont agglutinés, puis rapidement détruits en présence du sérum d'animaux immunisés contre le virus russe, mais ne sont nullement influencés par le sérum d'Animaux immunisés contre le virus algérien ni par le sérum d'Animaux neufs.

3° Les Spirilles sud-oranais ne sont nullement influencés par le sérum d'Animaux immunisés contre le virus russe.

4° En conséquence, il semble que le Spirille algérien étudié soit d'une race différente de la race européenne conservée dans les laboratoires (1). Nous proposerons pour lui le nom de *Spirochaete berbera*, puisqu'il a été observé dans le pays des Berbères.

ÉPIDÉMIOLOGIE

Le mode de transmission de la fièvre récurrente européenne, à laquelle se rattache cliniquement la fièvre récurrente algérienne que nous étudions, n'est pas encore bien élucidé.

J. Tictin (2) put infecter des Singes en leur inoculant des Punaises qui venaient de se gorger de sang spirillaire. Quand le repas infectant des Punaises datait de 48 heures, les Singes ne prenaient pas l'infection.

J. Karlinski (3) voit des Spirilles mobiles encore après 30 jours, dans l'intestin de Punaises. Plus tard, ils dégénèrent.

(1) C. Levaditi pense que ces réactions suffisent à différencier les divers Spirilles pathogènes. *Biophysikal. Centralbl.* t. III, 1907.
Voir aussi R. P. Strong. The diagnosis of African tick fever from the examination of the blood. *Arch. f. Sch. Tropenhygiene*, 1908.

(2) Zur Lehre vom Rückfalltyphus. *Centralblatt f. Bakteriol.*, t. XXI, pp. 179-186, 1897.

(3) Zur Aetiologie des Recurrenstyphus. *Centr. f. Bakt.* t. XXX, pp. 566-570, 1902.

Schaudinn (1) aurait vu, en 1904, en Bosnie, les Spirilles rester vivants plus longtemps encore chez les Punaises.

C. Christy (2), à Bombay, fait piquer un malade par 12 Punaises, puis se fait piquer lui-même chaque jour par une de ces Punaises : pas de résultat.

A. Breinl, A. Kinghorn et J. L. Todd (3), dans des expériences faites à Liverpool, ne parviennent pas à donner une infection à des Singes par la morsure des Punaises (Spirilles de la race americaine de Norris et Novy).

F. P. Mackie (4) a vu, dans un pensionnat des Indes, une épidémie se développer chez des garçons dont la majorité était infestée de Poux, et épargner les filles qui en présentaient très peu. Enfin, l'auteur anglais a constaté que les Spirilles se multipliaient chez les Poux, surtout dans leur estomac.

Indépendamment de Mackie, Edm. Sergent et H. Foley (5) ont vu que : dans les mêmes conditions où, 6 jours après le prélèvement, l'inoculation du corps d'un seul Pou s'est montrée infectante, celle de nombreux Argas ou Punaises, dans une région où ces trois seules espèces d'Arthropodes pouvaient être soupçonnées, ne s'est pas montrée infectante.

Manteufel (6) met des Rats spirillaires, infestés par *Haematopinus spinulosus* Burm. en contact avec des Rats sains et voit 47 % de ceux-ci se contaminer. Des Rats infectés témoins, sans Poux, ne sont pas contagieux. La durée de la vie du Spirochète dans le tube intestinal de l'*Haematopinus* ne paraît pas dépasser 24 heures (Mai-Juin 1908). Sur 9 expériences analogues pratiquées avec la Puce du Rat (*Ceratophyllus fasciatus*), *une* donna également une infection.

Shellack (7) essaie sans succès de donner l'infection spirillaire au Rat par l'intermédiaire d'*Argas reflexus*, au Rat, au Singe et à l'Homme par l'intermédiaire des Punaises.

N. N. Klodnitzky (8) vit des Spirochètes isolés dans l'intestin de Punaises

(1) Cité par G. H. F. Nuttall. *Parasitology*, t. I, n° 2, juin 1908, p. 143, et d'après une lettre inédite à F. Mesnil de sept. 1904.

(2) Spirillum fever (relapsing or famine fever) *Journ. trop. med.* 1902.

(3) Attempts to transmit spirochaetes by the bites of *Cimex lectularius*. *Cent. f. Bakt.* I., *Origin*, t. XLII, 23 oct. 1906. pp. 537-541. *Liverpool Sch. of trop. Med.*, mém. XXI, pp. 113-117.

(4) The part played by *Pediculus corporis* in the transmission of relapsing fever. *Brit. Med. Journ.*, pp. 1706-1709, 14 dec. 1907.

(5) Fièvre récurrente du Sud Oranais et *Pediculus vestimenti*. *Bull. Soc. Path. Exot.* t. I, n° 3, pp. 174-176, Mars 1908.

(6) Experimentelle Untersuchungen zur Epidemiologie des europaischen Rückfallfiebers, *Arb. a. d. Kais. Gesund.*, t. 29, 1908, f. 2., p. 355. et *Centr. f. Bakt.* I, *Ref.* t. XLII. 1909, pp. 116-123.

(7) Versuche zur Uebertragung von Spirochaeta gallinarum und Spirochaeta obermeieri. *Arb. a. d. kaiserl. Gesund.*, t. XXX, f. 2 avril 1909, pp. 351-362.

(8) Ueber die Vermehrung der Rückfallspirochäten im Körper der Wanzen. Vorläufige Mitteilung. *Centr. f. Bakt.* I Abt. t. XLV. *Or.* pp. 126-128. 2 figs. 1908.

prélevées de 3 à 5 jours auparavant sur des malades, et observa par la suite, ce qu'il croyait être une multiplication de ces Spirochètes. G. H. F. Nuttal pense qu'il a confondu avec des Spirochètes les spermatozoïdes des Punaises.

G. H. F. Nuttal (1) voit que dans le corps d'*Acanthia lectularia* les Spirochètes sont encore mobiles : à 12° C. après 27 ou 47 heures, immobiles à la 96e heure. A 25° C. mobiles pendant 3 heures, immobiles à la 20e heure. Sur les préparations colorées la majorité des Spirochètes est normale, à 12° C., pendant 96 heures ; ils disparaissent à la 120e heure. A 25° ils sont normaux pendant 45 heures, disparaissent à la 72e heure.

Il peut infecter une Souris en la faisant piquer par 17, puis par 18 Punaises qui venaient, *immédiatement avant*, de piquer une Souris infectée. L'incubation fut de 9 à 13 jours.

Graham U. Smith (2) donne l'infection à un Singe en lui inoculant une soixantaine de *Pediculus vestimenti* prélevés 19 heures auparavant sur un malade à Spirilles. Il réunit de nombreux faits épidémiologiques en faveur de l'hypothèse du rôle des Poux et contre celle du rôle des Punaises.

CONSIDÉRATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

I

La plupart des 42 cas de fièvre récurrente que nous avons observés se rattachaient nettement les uns aux autres, et ont constitué une manifestation *épidémique* de longue durée d'une maladie qui est certainement *endémique* dans la région.

C'est dans un campement d'arabes nomades, à demi-sédentaires, que nous avons observé le début de l'épidémie. Elle semble avoir été importée dans les douars des Mokhazenis (3) de Beni-Ounif, installés dans la palmeraie, à quelques centaines de mètres du qçar (4).

De nombreux cas ont été rencontrés ensuite dans la population autochtone du petit qçar de Beni-Ounif qui compte

(1) Note on the behaviour of Spirochaetae in *Acanthia lectularia*. *Parasitology*. t. I. n° 2, pp. 143-151, Juin 1908.

(2) *On some cases of relapsing fever in Egypt and the question of carriage by domestic vermin*, Londres 17 × 25, 60 p. 1909.

(3) *Mokhazenis* — Arabes (nomades en général) à la solde du service des affaires indigènes et vivant sous la tente avec leur famille, sur des emplacements à peu près fixes, à proximité des postes où ils sont employés.

(4) *Qçar* — Village saharien construit en briques d'argile desséchées au soleil.

environ 400 Berbères, de race blanche, ou mulâtre (*harratin*), tous sédentaires.



Fig. 8

Enfin des malades que nous avons hospitalisés à l'infirmerie indigène de Beni-Ounif ont donné lieu à quelques cas intérieurs de contagion certaine.

L'épidémie a été plus importante que ne l'indique le chiffre des cas que nous avons suivis :

1° C'est presque toujours par l'examen hématologique, au cours de la consultation dans un dispensaire indigène, que le diagnostic de fièvre récurrente a été fait chez les malades en fièvre. Le diagnostic clinique, dans ces conditions, en passant, est à peu près impossible. Or, très souvent, l'indigène atteint



Fig. 9. — Maison du qçar de Beni-Ounif. Murs crevassés où se logent les *Argas*

d'une affection fébrile attend avec résignation la guérison, ou ne se présente au médecin qu'en période d'apyrexie s'il s'agit de pyrexies intermittentes : un certain nombre de spirillaires que nous n'avons dû voir qu'une fois en dehors de leurs accès ont donc pu nous échapper (1).

2° D'autre part, on remarquera la faible proportion des femmes qçouriennes parmi les malades, ce qui s'explique par

(1) Notre clientèle indigène est constituée par des nomades de passage en petit nombre et en grande partie par les habitants des qçour de Beni-Ounif et de Figuig.

la réserve encore très grande qu'elles observent, même à l'égard du médecin, dans les populations sédentaires de la région. Comme les femmes des qçour vivent beaucoup plus confinées que les hommes dans l'intérieur des maisons, il est vraisemblable qu'elles ont fourni, ainsi que les tout jeunes enfants qui ne les quittent guère, un nombre important de cas ignorés.

La diversité d'origine de plusieurs de nos malades montre bien l'*endémicité* de la fièvre récurrente dans la région :

1° L'un d'entre eux au moins, habitant d'un des qçour de Figuig, avait été certainement contagionné dans cette importante agglomération, située à quelques kilomètres de Beni-Ounif.

2° Un autre de nos malades arrivait par chemin de fer des Hauts-Plateaux (Tiout), ayant quitté depuis moins de quatre jours le petit qçar de Chellala Gueblia, situé à 80 kilomètres environ au N.E- d'Aïn-Sefra et ayant eu son premier accès en cours de route.

3° Nous avons enregistré des cas de provenance plus lointaine encore. Notre excellent ami et collaborateur le médecin-major Yvernault, pendant un séjour de un mois à Bou-Denib, en juillet 1908, tout au début de l'occupation de ce poste situé dans la vallée du Haut-Guir, à 200 kilomètres environ à l'Ouest de Beni-Ounif, prélève du sang chez un petit nombre de malades fiévreux, présumés paludéens, qui, des qçour environnants, étaient venus à sa consultation. L'examen des frottis montre que quatre d'entre eux étaient des spirillaires.

Nous pouvons donc conclure de cet ensemble de faits que la fièvre récurrente est, suivant toute vraisemblance, répanduedans les qçour du Sud-Oranais, où les conditions de milieu, d'habitat sont les mêmes que dans la région où nous observons.

II. — RÉPARTITION SAISONNIÈRE

Le tableau suivant indique la répartition des cas aux différents mois de l'année.

Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total de l'année
1908	5 (1)	3	3	1	7	8	4	1	»	»	1	2	35
1909	1	1	»	3	1	1	»	»	»	»	»	»	7
Totaux.	6	4	3	4	8	9	4	1	»	»	1	2	42

Ce tableau montre la prédominance de la maladie pendant les mois froids, et une diminution nette ou même une interruption complète pendant les mois les plus chauds de l'année.

III. — Age, Sexe

Il ne faut pas attacher d'importance à ce fait que nos malades sont en grande majorité des hommes : il s'explique par la composition habituelle d'une clientèle indigène qui est toujours beaucoup plus masculine que féminine.

Le tableau suivant indique la répartition des cas suivant l'âge des malades :

Age	de 0 à 5 ans	de 5 à 15 ans	de 15 à 25 ans	au-dessus de 25 ans
Nombre des cas	4	10	9	19

Nous avons observé une proportion élevée de jeunes sujets et d'adolescents qui est due peut-être à l'immunité acquise des

(1) Y compris le premier cas observé en 1907.

individus plus âgés. Le plus âgé de nos malades avait environ 55 ans.

IV. — Conditions de milieu

Habitation. — Le plus grand nombre de nos malades (26 sur 42) sont des qçouriens appartenant tous à la classe misérable de la population. Ils vivent dans des maisons en *toub* ou briques de terre desséchées au soleil, habitations obscures, sans air, poussiéreuses, aux murs crevassés et fendillés. Des Chèvres, un Ane, rarement un Chien, presque toujours des Poules partagent en toute saison la cour intérieure, souvent même en hiver les chambres du rez-de-chaussée avec les habitants. Les fentes des murs sont habituellement des gîtes à Argas. Les nattes et tapis vétustes et malpropres sur lesquels couchent les qçouriens pauvres recèlent souvent toute espèce de vermine.



Fig. 10. — Premier étage d'une maison de Beni-Ounif.

Quelques autres de nos malades (6) sont des nomades. Ils vivent sous des tentes en poil de chameau où la cohabitation est aussi étroite mais où les conditions hygiéniques sont cer-

tainement meilleures que dans les maisons des qçours. Des chiens et des Poules, parfois des Chèvres sont les familiers de l'abri commun qu'on déplace périodiquement lorsque la saleté et la vermine sont devenues trop gênantes.

Deux malades habitaient des maisons qui servent à des hôtes de passage, bain maure où fréquentent surtout des étrangers, café maure où l'on s'étend côte à côte sur des nattes pour passer la nuit au hasard des rencontres.

Enfin nous avons observé un chiffre notable de cas de contagion à l'infirmerie indigène. Là les chambres sont nues, blanchies à la chaux, carrelées de briques, très propres. Les malades couchent sur des couvertures et des paillasses reposant à distance du sol sur des châlits.

Vêtements. — Chez tous nos indigènes les vêtements de toile et de laine hébergent presque toujours des Poux du corps en plus ou moins grande abondance. Les plis amples, la rareté des savonnages, l'habitude de garder pendant des semaines et des mois, jour et nuit, le même vêtement, favorisent leur pullulation, surtout en hiver. En été, chez les enfants notamment, le vêtement est beaucoup plus léger, réduit même à une simple chemise. Aussi ont-ils alors, en général, beaucoup moins de Poux.

La *nourriture* de tous nos malades est celle des indigènes de basse classe, grossière et frugale (quelques légumes, surtout des dattes, du couscous, rarement de la viande).

Les *relations de voisinage*, pour un certain nombre de cas où il a été possible de les établir, sont notées dans le tableau et le plan ci-joint où sont signalés les cas qui ont présenté entre eux des rapports de proximité dans le temps et dans l'espace.

Tableau de l'ensemble des cas

Nous avons résumé dans le tableau suivant les points importants, au point de vue de l'épidémiologie, de toutes nos observations.

Nous avons réuni les indications de dates et de lieux dont le rapprochement peut être de quelque intérêt pour les hypothèses à formuler sur la marche de l'épidémie.

TABLEAU DE L'ENSEMBLE DES CAS

Nº D'ORDRE	NOM	AGE		ORIGINE PROBABLE de la maladie	DATE DU DÉBUT	
I	Abd el Moula . . .	25 ans	nomade	douar des mokhazenis ?	décembre 07	En traitement à l'Infirmerie indigène depuis plusieurs mois. Fréquente assidûment le café maure du Qçar et les tentes du douar des mokhazenis pendant la journée.
II	Mohammed	25 ans	qçourien (Oudaghir)	cas contracté à l'Infirmerie indigène	3 janvier 08	A été en traitement à l'Infirm. indigène, voisin de lit du précédent, du 9 au 17 décembre. Est retourné ensuite à Oudaghir, qçar de Figuig.
III	Bouzian	40 ans	qçourien (Zénaga)	id.	23 janvier	En traitement à l'Infirmerie indigène depuis le 7 janvier. Occupe un lit voisin des précédents.
IV	Sliman	30 ans	nomade	douar des mokhazenis	22 janvier	
V	Miloud	35 ans	nomades	qçar de Beni-Ounif ?	31 janvier	Cas simultanés. Mokhazenis venus de Mecheria (Hauts-Plateaux) 2 mois auparavant. En résidence temporaire à Beni-Ounif : ils vivent ensemble, couchent côte à côte soit au fondouq du village européen, soit au qçar de Beni-Ounif.
VI	Ali	40 ans	nomades	qçar de Beni-Ounif ?	1er février	Cas simultanés (voir V).
VII	Kheira	10 ans	nomade	douar des mokhazenis	10 février	Habite une tente voisine de celle du malade IV.
VIII	Ahmed	1 an 1/2	id.	id.	13 février	Même tente que VII. Enfant au sein. Sa mère est restée indemne.
IX	Qouider	35 ans	id.	id.	6 mars	Père du précédent. Même tente.
X	Driss	28 ans	id.	id.	23 mars	Frère de IV dont il habite la tente

XI	AHMED	20 ans	qçourien	qçar de Beni-Ounif	fin mars	Couche habituellement *au café maure* du qçar.
XII	BEN AÏSSA.......	6 ans	id.	id.	4 mai	
XIII	BEN AÏSSA.......	14 ans	id.	id.	fin avril	Cousin du malade précédent XII, qui fréquente chez lui. Tombé malade à Figuig où il est resté pendant la durée de son premier accès.
XIV	AHMED	13 ans	id.	id	16 mai	
XV	BEN AOUALI......	40 ans	nomade	cas contracté à l'Infirmerie indigène	24 mai	Mokhazeni arrivé de Colomb-Béchar le 14 mai. Entré le lendemain à l'Infirmerie indigène; il occupe un lit voisin de celui du malade XIV. Son premier accès éclate le 21 mai.
XVI	BKEIRA	25 ans	qçourienne	qçar de Beni Ounif?	22 mai	Habite une maison indigène au village européen de Beni-Ounif. Vient quotidiennement au qçar. Sont restées indemnes à côté d'elle, sa fillette, une jeune femme arabe, une autre enfant européenne qui passe presque toutes ses journées dans sa maison.
XVII	MOHAMMED	10 ans	qçourien	cas contracté à l'Infirmerie indigène	25 mai	En traitement à l'Infirmerie indigène depuis le 15 Avril. Voisin de lit du malade XV et peu éloigné du malade XII.
XVIII	SLIMAN	18 ans	id.	qçar de Beni-Ounif	1re quinzaine de mai	Son frère qui le soignait a été atteint après lui, très probablement, mais non observé !
XIX	MOHAMMED	18 ans	id.	Aïn-Sefra ?	fin mai	Vient d'Aïn-Sefra où il est tombé malade. Habite la même maison que le malade XI
XX	BOUDJEMAA	17 ans	nomade	cas contracté à l'Infirmerie indigène	4 juin	En traitement à l'Infirmerie Indigène depuis le 18 mai a pris possession le 30 du lit (fournitures non désinfectées) qu'occupait le malade XV passé dans une autre salle.
XXI	FATMA..........	4 ans	qçourienne	qçar de Beni-Ounif	juin	Même maison que le malade XIII, frère de son père.

N° D'ORDRE	NOM	AGE		ORIGINE PROBABLE de la maladie	DATE DU DÉBUT	
XXII	MOHAMMED	10 ans	qçourien	qçar de Beni-Ounif	juin	Habite une maison contiguë à celle du malade XIV, et va souvent chez lui.
XXIII	MOHAMMED QASOU.	35 ans	id.	id.	24 juin	
XXIV	MAAMER	30 ans	id.	id.	fin juin	Cousin du malade XXVII, mais n'habite pas la même maison.
XXV	MOHAMMED	35 ans	id.	id.	25 juin	
XXVI	DAHO	30 ans	id.	id.	fin juin	
XXVII	MAAMER	7 ans	id.	id.	id.	Moison voisine de celles des malades XIV et XXII.
XXVIII	BERRAOUT	15 ans	id.	Figuig ou café maure de Beni-Ounif	5 juillet	Travaille comme domestique dans un café maure du village européen de Beni Ounif. 8 jours avant le début de sa maladie, est revenue de Zenaga, qçar de Figuig où il avait passé quelques jours.
XXIX	MOHAMMED	2 ans	id.	qçar de Beni-Ounif	juillet	Fils de XXVI.
XXX	ACHOURA	25 ans	qçourienne	id.	22 juillet	Femme de XXIII.
XXXI	FENDNA	1 an	id.	id.	23 juillet	Fille de XXIII.

XXXII	BAGHDAD	35 ans	mokhazeni	qçar de Beni-Ounif	11 août	Habite au qçar depuis longtemps une maison contiguë à celle du malade XXVI.
XXXIII	BEN AISSA	30 ans	qçourien	id.	2 novembre	Maison voisine de celles des malades XIII et XXI, de XVIII, parent de XII.
XXXIV	CHEMAOUN	35 ans	juif	voyageur	5 décembre	Après un séjour de 3 semaines à Figuig est venu à Beni-Ounif où il habite, depuis une vingtaine de jours la boutique d'un marchand mozabite, au village européen.
XXXV	FATMA mère	35 ans	nomade	cas constaté à l'Infirmerie indigène	28 décembre	En traitement depuis le 15 novembre à l'Infirmerie Indigène dans des locaux jusque là non contaminés. Depuis le 16 décembre a couché dans les couvertures du malade XXXIV. Sortie de l'Infirmerie le 13 décembre en fin d'accès.
XXXVI	FATMA fille	11 ans	id.	id.	13 janvier 09	Couche avec sa mère XXXV. De plus a reçu le 16 décembre sous ses vêtements 12 Poux prélevés la veille sur le malade XXXIV.
XXXVII	KHATIMA	40 ans	—	Figuig ou bain maure de Beni-Ounif	février	Femme du tenaucier du bain maure qui a été atteint avant elle, mais non suivi cliniquement. Se rendant souvent à Figuig.
XXXVIII	ZARA	10 ans	famille de mokhazenis nomades	fixés au qçar de Beni-Ounif	2 avril	Nomade des Hauts-Plateaux venue, depuis moins de 3 mois, à Beni-Ounif où elle habite une maison du qçar, avec les deux malades suivants.
XXXIX	NAÏMI	45 ans			20 avril	Père de la précédente. Couche sur un tapis dans la même chambre que ses 2 filles
XL	KHADIDJA	17 ans			22 avril	Fille du précédent et sœur de XXXVIII.
XLI	AMER	40 ans	qçourien	El-Hammam : qçar de Figuig	4 mai	Entré à l'Infirmerie Indigène 2 jours avant le début de sa maladie, venant d'El-hammam, qçar de Figuig.
XLII	TAHAR	35 ans	nomade des Hauts-Plateaux	voyageur de passage	juin	Venu par chemin de fer du qçar de Gueblia (Hts-Plateaux) qu'il a quitté quatre jours avant. A été pris de fièvre en voyage.

ÉPIDÉMIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Les Arthropodes piqueurs et suceurs de sang que l'on peut soupçonner de transmettre la fièvre récurrente sont : les *Argas*, les *Moustiques*, les *Punaises*, les *Puces*, les *Poux*, les *Mouches*.

Nous pouvons écarter de suite l'hypothèse relative aux Moustiques, aux Puces et aux Punaises.

1° Les *Moustiques*, les *Puces* et les *Punaises* ne semblent jouer aucun rôle dans les épidémies de Beni-Ounif. Les premiers n'existent sûrement pas durant les mois d'hiver où la majorité des cas sont constatés. La connaissance exacte que nous avons des mœurs et des gîtes des Anophélines et des Culicides de la localité, que nous pourchassons dans un but antipaludique, nous permet de l'affirmer. D'autre part, les Puces, si nombreuses chez les indigènes du Tell algérien, manquent complètement dans les régions sahariennes où est situé Beni-Ounif. Enfin les Punaises n'existent pas dans les agglomérations sahariennes indigènes. On en peut trouver dans la literie et les paquetages des soldats de la redoute, mais celle-ci, située à plusieurs centaines de mètres du qçar, en est bien séparée par un ravin profond et des espaces dénudés. D'ailleurs les indigènes n'y peuvent avoir aucun accès.

2° *Argas*. — Pour des raisons théoriques, c'est *Argas persicus* que W. Dönitz (1) soupçonne, *à priori*, de convoyer le « typhus récurrent » européen.

Argas persicus est très abondant à Beni-Ounif-de-Figuig sur les Poules qui existent dans presque toutes les maisons indigènes, et il pique assez fréquemment l'homme (les indigènes lui donnent le même nom qu'à la punaise : *baqq*).

On peut remarquer une coïncidence entre la prédominance hivernale de la spirillose humaine et le fait que l'hiver est la saison la plus favorable à la piqûre des humains par les Argas, car le froid contraint alors beaucoup d'indigènes à coucher dans les parties basses de leurs maisons qui abritent en même

(1) Die wirtschaftlich wichtigen Zecken, Leipzig, 1907, p. 99.

temps les Poules, et où souvent pullulent les Argas dans les fentes des murs. En été, tous dorment sur les terrasses ; là, jamais de Poules, jamais d'Argas.

Toutefois, il faut noter que les salles de l'infirmerie indigène, où plusieurs cas ont été contractés, sont très propres; on n'y a jamais trouvé d'Argas, et la famille de l'infirmier indigène qui occupe un petit logement adossé à l'infirmerie, avec cour hébergeant des poules et des Argas en petit nombre, est restée indemne toute entière.

Les six cas contractés, selon toute apparence, *sous la tente*, c'est-à-dire dans une habitation mobile, n'offrant pas de gîtes à Argas, s'accomodent mal, semble-t-il, de l'hypothèse Argas-vecteur.

Pour les Argas, comme aussi pour les Poux, nous avons cru devoir envisager l'hypothèse du passage de l'infection aux générations filles. Les spirilloses connues, soit aigües (tick-fever, spirillose des Poules, etc.), soit chroniques (syphilis), sont en effet des maladies héréditaires dont l'agent passe dans les œufs. Des expériences furent faites dans cette voie.

3° Les *Poux du corps* sont les ectoparasites les plus nombreux des indigènes misérables en Algérie. A Beni-Ounif, comme ailleurs, ils en sont rarement indemnes On sait que les indigènes qui s'épouillent rejettent souvent leurs Poux, sans les tuer, à côté d'eux, et ne les écrasent qu'exceptionnellement entre deux ongles. Mais comme, d'autre part, ils présentent souvent des effractions épidermiques, on peut supposer qu'en se grattant ils écrasent parfois des Poux au contact de ces multiples petites plaies.

La contamination plus fréquente en hiver s'accorde fort bien avec l'hypothèse du Pou du corps, car celui-ci, une fois son repas fait, se réfugie toujours dans les plis d'étoffes ou de couvertures. C'est en hiver surtout que les indigènes, qui couchent tout habillés, se servent des couvertures qui peuvent ainsi transporter dans une même famille, d'un membre à l'autre, suivant le hasard des rencontres, les Poux qu'elles recèlent. Or, le tableau et le plan que nous avons dressés montrent que nombre des cas qui nous sont connus ont été

précédés, dans la quinzaine, de cas analogues *dans leur voisinage immédiat*.

En été, l'indigène couche sur une simple natte, en gandoura : il y a beaucoup moins de chances d'infestation mutuelle par les Poux.

L'hypothèse du Pou-vecteur s'accommode très bien aussi de la contagiosité faible, *restreinte surtout comme étendue*, de la maladie.

C'est ce que mettent en lumière les observations de contagion à l'intérieur de l'infirmerie indigène :

II. — Mohammed od el Habib. — En traitement pour syphilis, du 9 au 16 décembre 1907 inclus, est voisin de lit immédiat du malade I, Abd el Moula. Quitte l'infirmerie le 17 pour rentrer chez lui, à Oudaghir (Figuig). 17 jours après, le 3 janvier, éclate le premier accès.

Origine : Infirmerie indigène (17 jours), ou Oudaghir (?)

III. — Bouzian. — Est en traitement pour panaris à l'infirmerie indigène depuis le 7 janvier 1908, voisin de lit immédiat du malade II. 16 jours après, le 23 janvier, début de l'accès.

XV. — Ben Aouali. — Depuis le 15 Mai 1908, en traitement à l'infirmerie indigène et voisin de lit de XIV, entre à l'infirmerie lui-même le 18, au 3e jour de son premier accès. Le malade XV est atteint le 24. 6 jours d'incubation.

XVII. — Mohammed od bel Aid. – En traitement depuis le 15 avril 1908 à l'infirmerie indigène pour syphilose pharyngée. Voisin de lit du malade XV, chez qui la fièvre récurrente a débuté le 24 mai. Lui-même est atteint le 30 ou le 31 (6 ou 7 jours d'incubation).

Le malade XIV, origine probable de la contagion, entré le 18 mai, était voisin de XV et celui-ci voisin de XVII.

XX. — Boudjemaa. – Entré le 18 mai 1908 à l'infirmerie indigène, voisin de XV et de XVII. A couché même dans les couvertures non désinfectées de XV, passé dans une salle d'isolement au 4e ou 5e jour de son premier accès.

Début de sa maladie le 4 juin (17 jours d'incubation au maximum).

Un autre fait montre aussi combien est faible la *contagiosité à distance*.

Le douar des Mokhazenis qui nous a fourni les 6 cas observés sous la tente se composait de deux fractions provenant de deux tribus différentes, Amour et Beni Guil, temporairement rapprochées par les besoins du service. Les tentes étaient contiguës, formant un groupe unique (douar). Les relations étaient constantes entre les deux fractions, mais de voisinage seulement entre Amour et Beni-Guil, absolument complètes entre les membres de la même fraction, souvent unis par des liens de parenté. Or les six cas constatés se sont produits dans les tentes des Beni-Guil, aucun chez les Amour.

Pour nous expliquer la conservation du virus, qui disparaît vite du sang de l'Homme et qui ne paraît pas pouvoir se per-

pétuer chez le Pou dont la vie n'est pas longue, nous avons pensé à chercher si l'infection se faisait par les Poux fils de Poux infectés.

Les Poux de la tête sont absents chez les indigènes mâles qui nous ont précisément fourni presque tous nos cas. Cette immunité provient évidemment de l'habitude de se raser de très près le crâne, en ne laissant qu'une mèche au sommet.

1° En juillet 1908, nous venions d'assister, chez un de nos malades, à l'épistaxis critique qui persista pendant plusieurs jours. Le sang évacué par le nez renfermait de nombreux Spirilles. L'obstruction des narines provoquait de temps à autre de violents éternuements qui projetaient au loin des gouttes de sang infecté. Un moment après l'examen et les soins donnés au malade, passant dans une chambre voisine, l'un de nous écrasa par mégarde dans sa main, une Mouche qu'il fut étonné de voir gorgée de sang. L'examen de ce sang montra des hématies de Mammifères et de nombreux Spirilles mobiles, semblables en tout au *Spirochaete obermeieri*. Cette observation fut le point de départ de quelques recherches. On peut rapprocher, en effet, la fréquence des épistaxis chez les récurrents qui durant parfois des heures et des journées souillent le sol, les murs, tous les objets mobiliers autour d'eux, et l'abondance extrême des Mouches, surtout en été, dans les milieux indigènes.

Dans les expériences dont nous donnons ci-dessous le résumé, et qui ont été inspirées par les considérations épidémiologiques qui précèdent, nous avons appliqué les règles suivantes :

Les Acariens ou Insectes utilisés étaient prélevés sur des personnes saines observées depuis longtemps.

Les expériences ont été faites dans les meilleures conditions d'isolement : à Beni-Ounif même (objets de literie et locaux stérilisés, surveillance personnelle directe de tous les instants, aide d'un bon auxiliaire indigène) : ou bien à Alger (à 1,000 kil.) à Constantine (à 1,500 kil.) ou à Paris (à 2,200 kil).

Les sujets sont suivis journellement : la température est prise deux fois par jour au moins, pendant deux mois après le début des expériences, et, le cas échéant, avant celles-ci. Des témoins ont toujours été choisis et observés avec le même soin.

Essai de Transmission

Par **PEDICULUS VESTIMENTI**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **PIQURE VISIBLE**

Le Singe	est piqué le	par des Poux au nombre de	ayant suce depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Ya. *sinicus*	25 avril 1909	3 sur 9	6 à 7 heures	décours	premier	assez nombreux	Pas d'infection
Az. *cynomolgus*	13 fév. 08	22	4 jours	milieu	deuxième	nombreux	Pas d'infection
	14 —	7	5 —				
	15 —	6	6 —				
	16 —	1	7 —				
No. *sinicus*	13 jan. 08	6	6 jours	milieu	premier	très nombreux	Pas d'infection
	14 —	5	7 —				
	16 —	4	9 —				
	18 —	1	11 —				
	19 —	1	12 —				

Essai de Transmission

Par **PEDICULUS VESTIMENTI**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **INFESTATION DE LA VÊTURE**

Le Singe	reçoit sous un vêtement le	des Poux au nombre de	pris immédiatement sur un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	les Poux existent encore le	RÉSULTAT
Ca. *rhesus*	29 mars 1908	40	décours	premier	nombreux	12 avril assez nombreux	Pas d'infection

Essai de Transmission

Par **PEDICULUS VESTIMENTI**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **INOCULATION**

Le Singe	est inoculé sous la peau le	avec des Poux au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Ca. *rhesus*	26 avril 09	3	33 heures	décours	premier	assez nombreux	Pas d'infection
Fa. *sinicus*	28 avril 09 28 avril 09	2 3	53 heures 81 heures	milieu décours	premier premier	non rares non rares	Pas d'infection
No. *sinicus*	12 mars 08	2	5 jours	début (2ᵉ jour)	premier	nombreux	Pas d'infection
Zé. *cynomolgus*	30 janv. 08 3 février 08	1 1	5 jours 6 jours	milieu décours	premier premier	assez nombreux nombreux	*Spirilles apparaissent le 11 février.* Mort le 13 février. 8 jours d'incubation.
Ka. *sinicus*	3 mai 09	2 8	7 jours 8 jours	décours milieu	pramier premier	assez nombreux nombreux	*Spirilles apparaissent le 11 mai.* 8 jours d'incubation.
Ca. *rhesus*	31 mai 09	4	9 jours	milieu	deuxième	nombreux	Pas d'infection
Ya. *sinicus*	19 mai 09	4	9 jours	décours	premier	assez nombreux	Pas d'infection

ESSAI DE TRANSMISSION

Par **PEDICULUS VESTIMENTI**, fils d'infecté, de l'**HOMME AU SINGE**, par **INOCULATION**

Le Singe	est inoculé sous la peau le	avec des lentes et Poux issus de lentes, au nombre de	pondues vers le	écloses vers le	les parents s'étant nourris le	sur un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Ha. *cynomolgus*	7 mai 09	20	1 et 3 mai	non écloses	25 avril	décours	premier	très nombreux	Pas d'infection
					26 avril	milieu	premier	—	
Za. *cynomolgus*	11 juin 09	100 environ	22 mai	3 juin	21 mai	décours	—	peu nombreux	Pas d'infection
					22 mai	milieu	premier	nombreux	

Essai de Transmission

Par PEDICULUS VESTIMENTI, d'HOMME A HOMME, par PIQÛRE VISIBLE

Le nommé	est piqué le	par des Poux au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Ham.	27 avr. 09	17	immédiatement	milieu	premier	nombreux	
		6	avant	2e jour	3e accès	assez nombreux	Pas d'infection
	28 avr. 09		—	3e jour	3e accès	nombreux	
Fe.	25 avr. 09	31 sur 43	9 heures	décours	premier	premier	
	26 —	12	2 jours	—	—	—	
	27 —	30	3 —	—	—	—	
	29 —	25	5 —	—	—	—	
	30 —	20	6 —	—	—	—	
	13 mai	11	2 —	—	deuxième	deuxième	Pas d'infection
	13 —	10	2 —	—	—	—	
	15 —	5	4 —	—	—	—	
	16 —	4	5 —	—	—	—	
	17 —	3	6 —	—	—	—	
	18 —	1	7 —	—	—	—	

Mes.	27 avr. 09	9 sur 16	1 jour	5e jour	premier	nombreux	Pas d'infection
	28 —	30 — 40	4 —	décours	—	—	
	29 —	15	3 —	milieu	—	nombreux	
	30 —	8	4 —	—	—	—	
	11 mai	11 sur 12	3 —	décours	deuxième	nombreux	
B. N.	23 mai 09	60 au plus	1 jour	décours	deuxième	nombreux	Pas d'infection
	24 —	les mêmes	2 —	—	—	—	
	25 —	—	3 —	—	—	—	
	26 —	—	4 —	—	—	—	
	27 —	—	5 —	—	—	—	
	28 —	—	6 —	—	—	—	
	29 —	—	7 —	—	—	—	
	30 —	—	8 —	—	—	—	
	31 —	—	9 —	—	—	—	
	1er juin	—	10 —	—	—	—	
Const.	1er fév. 09	6 sur 15	4 jours	décours	troisième	rares	Pas d'infection

Essai de Transmission

Par PEDICULUS VESTIMENTI, FILS D'INFECTÉ. d'HOMME A HOMME, par PIQÛRE VISIBLE

Les Poux générateurs ont fait un repas infectant :
Le 21 mai 1909, sur un malade au 2e jour de son 3e accès, et à Spirilles peu nombreux.
Le 22 mai 1909, — 1er jour — 2e accès, — nombreux.
Les premières éclosions se produisent 12 jours après la ponte.
Les premières mues 7 jours après l'éclosion.

Le nommé	est piqué le	par des Poux dont les ascendants ont fait un repas infectant	qui ont été pondus depuis	qui ont éclos depuis	dont quelques-uns ont mué depuis	RÉSULTAT
Menna.	journellement durant 1 mois	*au moment de la ponte*	au moins 12 jours jusqu'à 5 semaines	au moins 1 jour jusqu'à 1 mois	1 jour jusqu'à 3 semaines	Pas d'infection
Mes.	id.	*depuis 1 jusqu'à 12 jours avant la ponte*	id.	id.	id.	Pas d'infection
Fen.	id.	*plus de 12 jours avant la ponte*	id.	id.	id.	Pas d'infection

Essai de Transmission

Par **PEDICULUS VESTIMENTI. FILS D'INFECTÉ**, d'**HOMME A HOMME**, par **INOCULATION**

Le nomme	est inoculé sous la peau le	avec des Poux au nombre de	dont les ascendants ont fait un repas infectant	qui ont été pondus depuis	qui ont éclos depuis	RÉSULTAT
Or.	12 juin 09	12	depuis 1 jusqu'à 12 jours avant la ponte	9 jusqu'à 21 jours	1 jusqu'a 9 jours	Pas d'infection

Essai de Transmission

Par **PEDICULUS VESTIMENTI**, d'**HOMME A HOMME**, par **INFESTATION DE LA VÊTURE**

Le nommé	reçoit sous ses couvertures et vêtements le	des Poux au nombre de	prélevés depuis	sur un malade au	de son accès	et dont les Spirilles sont	RÉSULTAT
F. mère et F. fille	16 déc. 08	au moins 12 (plus ceux non comptés des couvertures)	la veille	dans les vêtements d'un malade ayant terminé deux jours avant son	premier	nombreux à la fin de l'accès	F. mère montre les *premiers Spirilles* le 28 décembre F. fille montre les *premiers Spirilles* le 13 janvier
Const. 2	1er févr. 09	15	4 jusqu'à 8 jours	terme	troisième	disparus	Pas d'infection
Sah.	30 janv. 09	30	1 jour	terme	troisième	disparus	Pas d'infection
Fend. et Men.	3 févr. 09	(non comptés dans les couvertures)	immédiatement avant	terme	deuxième	disparus	Pas d'infection
M. o. A.	5 févr. 09	50	1 jour	terme	deuxième	disparus	Pas d'infection

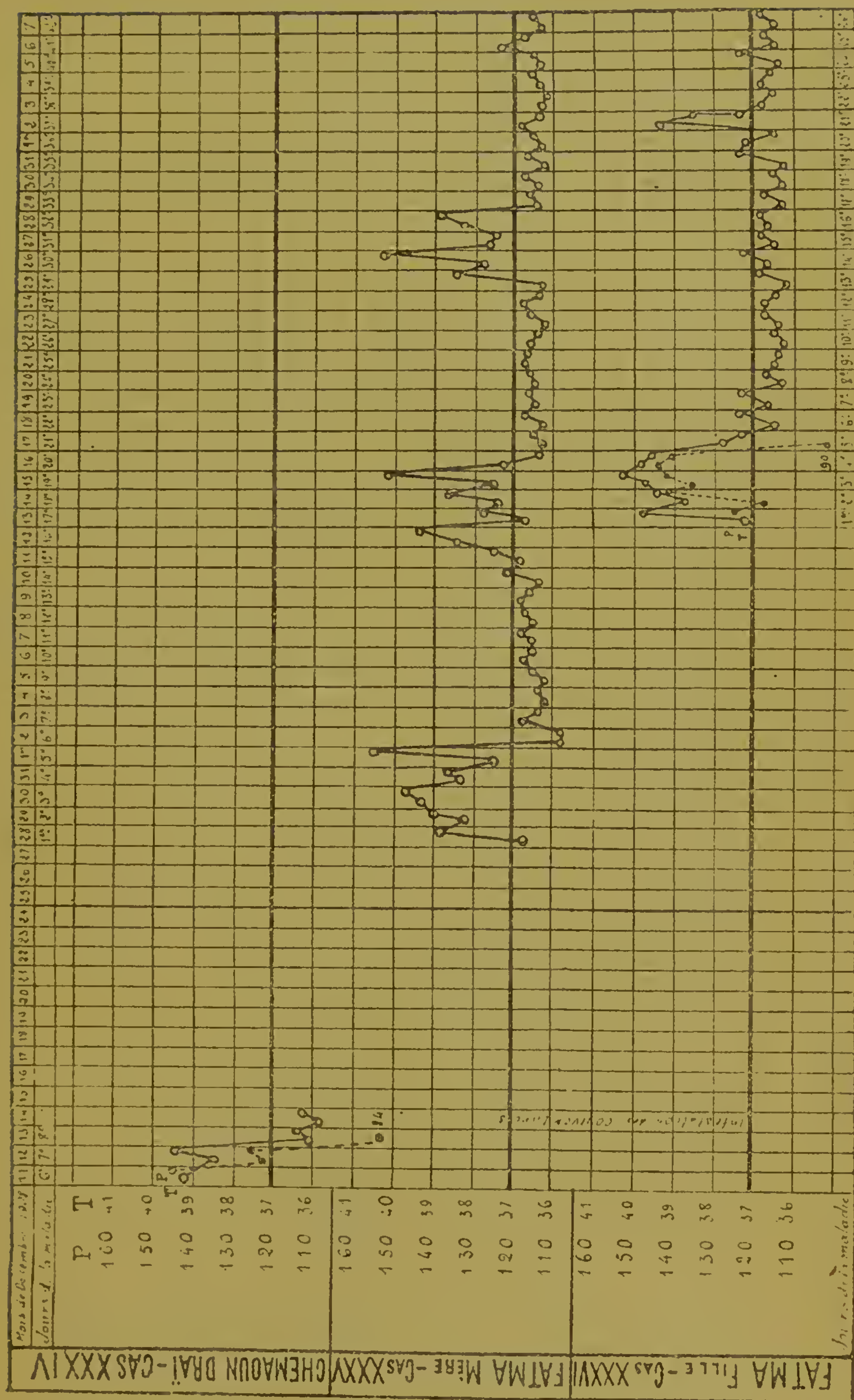


Fig. 11. — Contamination expérimentale

Les deux infections obtenues par l'affectation à des sujets sains de couvertures portant des Poux provenant d'un malade, se sont produites dans les conditions suivantes :

Les deux sujets F. mère et F. fille sont en observation depuis *un mois* (15 nov. 1908) dans des locaux désinfectés, dont elles ne sont jamais sorties.

Dans les locaux voisins habitent plusieurs personnes, connues depuis longtemps (infirmier et sa famille) qui sont également des sujets sensibles, placés dans les mêmes conditions.

Les locaux étant désinfectés et les effets passés à l'étuve, les sujets F. mère et F. fille couchent, à partir du 16 décembre, sous les couvertures qui ont servi au malade Ch., sorti de l'infirmerie le 13 décembre (porteur de Poux assez nombreux). De plus, le même jour, 16 décembre, F. fille reçoit 12 Poux prélevés le 15 sur le même Ch., revenu à la consultation. Les deux femmes dorment serrées l'une contre l'autre. F. mère commençait son accès le 28 décembre, et F. fille le 13 Janvier.

Les sujets témoins, placés dans les mêmes conditions, sauf l'adjonction des Poux et des couvertures pouilleuses, n'ont rien présenté.

On peut, d'autre part, rapprocher de cette double expérience les deux contre-expériences suivantes, qui montrent que dans les circonstances les plus favorables en apparence à la contagion, la seule absence des Poux coïncide avec une immunité complète.

1° Parmi les personnes qui ont été en relations constantes avec nos malades, il y a lieu de souligner l'immunité absolue de l'infirmier indigène et de sa famille que les soins à donner aux malades, la préparation de leur nourriture mettaient en contact permanent avec eux pendant des mois. Cette famille se compose de l'infirmier, de sa femme, de quatre enfants âgés de 4 à 11 ans, Arabes du Tell, sans doute réceptifs, à coup sûr non immunisés par une atteinte antérieure, mais ayant les habitudes et la propreté relative des Arabes des villes du Tell *et n'ayant pas de Poux.*

2° Bkheira bent H., 25 ans, hartania, habite au village européen une maison arabe isolée qui sert de dispensaire aux femmes indigènes vénériennes. Cette femme est vue régulièrement du 10 au 18 Mai, à la consultation où elle amenait sa fillette atteinte d'entérite. Elle était en parfaite santé.

Le 26 mai elle se présente en fièvre (5e jour de maladie, dit-elle). Le sang renferme des Spirilles, le 27 également, le 28, défervescence. Six jours d'apyrexie. Courte rechute, unique, terminée le 6 juin.

Depuis le 19 mai, couchent avec elle, au dispensaire : 1° sa fillette au sein ; 2° une jeune prostituée, Aïcha, rigoureusement consignée pour métrite jusqu'au 11 juin ; 3° une fillette européenne, âgée de 3 ans, passe toutes les journées avec son amie Aïcha au dispensaire. Aïcha et l'enfant européenne n'ont certainement pas de Poux. Ce sont des sujets sûrement réceptifs.

Or la maison est horriblement mal tenue : c'est un véritable poulailler, où couchent et courent constamment une dizaine de Poules. Les crevasses des murs sont remplies d'Argas, même dans la chambre occupée par les deux femmes, qui se plaignent d'être piquées pendant la nuit.

Aucun des trois sujets contaminables n'a été infecté.

ESSAI DE TRANSMISSION DU VIRUS RUSSE

(isolé par BLUMENTHAL de Moscou, conservé par FRAENKEL de Halle, UHLENHUT de Berlin, LEVADITI de Paris)

Par des **PÉDICULINES** de **SINGE OU SOURIS** à **SINGE OU SOURIS PAR PIQURE OU INOCULATION**

Pediculus vestimenti au nombre de	à la date du	ayant piqué	à Spirilles	depuis	sont transportés	sur un	RÉSULTAT
13	21 avril 08	un *Singe Macacus inuus*	rares	1 jour	pour piqûre	*Singe Macacus inuus*	Pas d'infection
1 à 20 journellement	du 29 mai au 17 juin 09	une *Souris* blanche	très nombreux	1 jour jusqu'à 15 jours	pour piqûre	*Singe Macacus cynomolgus*	Pas d'infection
1 à 20 journellement	du 16 juin au 19 juin 09	une *Souris* blanche	très nombreux	6 jours jusqu'à 20 jours	par inoculation sous-cutanée	*Singe Macacus cyclopis*	Pas d'infection
Poux du M. inuus 10	2 mai 08	un *Singe Macacus inuus*	rares	immédiatement	par inoculation intrapéritonéale	*Rat* blanc	Pas d'infection
Haematopinus spinulosus 8	7 mars 08	un *Rat* blanc	très nombreux	immédiatement	pour piqûre	*Rat* blanc	Pas d'infection
Plus de 100	21 avr. 08	un *Rat* blanc	très nombreux	immédiatement	pour piqûre	6 *Rats* blancs	Pas d'infection

Essais de Transmission du Virus Algérien

Par **ARGAS PERSICUS**, d'**HOMME A HOMME**, par **PIQÛRE VISIBLE**

Le nommé	est piqué le	par des Argas au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTAT
Si. Q.	14 mai 08	6 sur 20	1 jour	milieu	deuxième	assez nombr.	Pas d'infection
	15 —	7 — 17	2 —	—	—	—	
	16 —	6 — 19	3 —	—	—	—	

Essais de Transmission

Par **ARGAS PERSICUS, FILS D'INFECTÉ**, d'**HOMME A HOMME**, par **PIQURE VISIBLE**

Les *Argas* générateurs font un repas infectant en *janvier 1908*, pondent en *juin 1908*. Les jeunes larves se nourrissent sur une Poule et font leur première mue en *juillet 1908*.

Le nommé	est piqué le	par des Argas au nombre de	dont les ascendants ont fait un repas infectant il y a	qui ont été pondus il y a	qui ont éclos il y a	RÉSULTAT
Z. b. b.	3 sept. 08	9	8 mois	3 mois	2 mois	Pas d'infection
	4 —	5 sur 15	—	—	—	
C. b. el A.	13 oct. 08	13 sur 20	9 mois	4 mois	3 mois	Pas d'infection
	15 —	14 sur 21	—	—	—	
	19 —	24	—	—	—	
Const. 3	2 févr. 09	8 sur 13	13 mois	8 mois	7 mois	Pas d'infection
Const. 4	15 févr. 09	17 sur 17	13 mois	8 mois	7 mois	Pas d'infection

ESSAIS DE TRANSMISSION DU VIRUS ALGÉRIEN

Par **ARGAS PERSICUS**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **PIQURE VISIBLE**

Le Singe	est piqué le	par des Argas au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTATS
Macacus inuus	16 avril 08	4	3 mois	2e jour	deuxième	nombreux	Pas d'infection
	—	2	2 —				
	21 —	3	2 1/2				
	—	2	2 —				

Essai de Transmission du Virus Algérien

Par **ARGAS PERSICUS**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **INOCULATION**

Le Singe	est inoculé sous la peau le	avec des *Argas* au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTATS
Ba. *Sinicus*	31 janvier 08	1	6 jours	3ᵉ jour	premier	assez nombr.	Pas d'infection
	2 février 08	2 (conservés à 37°)	23 —	milieu	troisième	peu nombr.	
	13 —	10 —	de 4 à 17 j.	décours	premier	assez nombr.	
	27 —	8 —	19 —	milieu	deuxième	nombreux	

Essais de Transmission du Virus Algérien

Par ACANTHIA LECTULARIA, de l'HOMME AU SINGE, par INOCULATION

Le Singe	est inoculé sous la peau le	avec des Punaises au nombre de	ayant sucé depuis	un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTATS
Cercopithecus albogularis	13 février 08	4	14 jours	un Singe au milieu	unique	très nombr.	Pas d'infection
	13 —	9	8 —	un malade au décours	premier	assez nombr.	
	13 —	3	4 —	—	premier	—	
	27 —	5	19 —	—	premier	—	

Essais de Transmission du Virus Algérien

Par **MUSCA DOMESTICA**, de l'**HOMME AU SINGE**, par **INOCULATION**

Le Singe	est inoculé sous la peau le	avec des Mouches au nombre de	ayant sucé depuis	le sang d'un malade au	de son accès	et ayant des Spirilles	RÉSULTATS
M. *Sinicus* n° 99	9 juillet 08	10	1 jour	décours	premier	peu nombr.	Pas d'infection

Essais de Transmission du Virus Russe

Par **CERATOPHYLLUS FASCIATUS**, de **RAT A RAT**, par **COHABITATION**

Un Rat blanc reçoit le	des Puces au nombre de	provenant d'un Rat mourant et ayant des Spirilles	RÉSULTATS
2 mai 1908	18	nombreux	Pas d'infection
4 mai 1908	20	Très nombreux	

Essais de Transmission du Virus Russe

Par **CONTACT, SUR UNE PEAU ÉPILÉE**, chez une **SOURIS**

Le 10 avril 1908, une Souris reçoit sur son dos épilé une goutte de sang à Spirilles nombreux. Elle *présente des Spirilles dans le sang* le 12 avril et meurt le 13.

Dissection d'Argas, de Poux, de Mouches nourris avec du sang riche en Spirilles.

ARGAS. — Spirilles nombreux dans les premières 24 heures dans la cavité générale de l'Insecte. Leur mobilité, d'abord très vive, diminue de plus en plus et cesse tout à fait vers la 48e heure. Les Spirilles diminuent de nombre, deviennent granuleux. On retrouve des Spirilles immobiles jusqu'au 5e jour.

Après 6 jours, même chez des Argas qui ont été conservés plus ou moins longtemps à la température de 37° ou 24°, on ne voit jamais de Spirilles dans le tube digestif ni dans le liquide de la cavité générale. Dans l'intestin, on voit des quantités de globules rouges de Mammifères et d'Oiseaux, tout à fait intacts, mais agglutinés. Dans la cavité générale, on voit de grosses cellules granuleuses phagocytantdes hématies de Mammifères et d'Oiseaux.

POUX. — En général, au bout de 24 heures après le repas infectant, on ne retrouve plus de Spirilles dans le corps du Pou; toutefois, nous avons vu des Spirilles en paquets considérables au voisinage des ovules chez un Pou femelle 32 heures après la succion, et chez une autre femelle des Spirilles nombreux 48 heures après la succion. D'autres Poux mâles et femelles des mêmes séries ne contenaient plus de Spirilles.

MOUCHES. — On fait sucer à des Mouches du sang riche en Spirilles provenant des épistaxis du malade Daho (Juillet 1908), 24 heures après, le contenu intestinal de ces Mouches montre des hématies bien conservées et des Spirilles intacts mais immobiles.

* * *

En conclusion :

1° On a procédé à des expériences de transmission de la fièvre récurrente algérienne d'Homme à Homme, d'Homme à Singe, de Singe à Singe par l'intermédiaire des *Argas* et des *Poux*, dans les conditions suivantes :

Piqûres visibles, se succédant sur l'organisme infecté et le sain, à des intervalles variés.

Infestation de la vêture.

Inoculation des Insectes broyés.

Mêmes expériences avec des Insectes fils des Insectes ayant sucé le sang infecté.

2° Des expériences de transmission par *inoculation* des Insectes broyés ont été faites aussi avec *Acanthia loctularia. Musca domestica.*

3° Des expériences de transmission par *piqûre visible* ont été faites enfin pour le virus européen avec *Pediculus vestimenti*, *Haematopinus spinulosus*, *Ceratophyllus fasciatus*, et aussi par contact de sang infecté avec une peau épilée, chez une Souris.

4° Pour toutes ces expériences, nous avons noté les faits suivants, qui peuvent conditionner les résultats :

Chez le malade :

Numéro de l'accès :

Moment de l'accès :

Nombre de Spirilles.

Chez l'Insecte :

Intervalle de temps depuis la succion de sang infecté.

5° Dans ces conditions, les expériences étant toutes comparables entre elles, nous n'avons eu de résultats positifs qu'avec les *Pediculus vestimenti*. Pas de résultat positif avec les *Argas persicus*, les *Acanthia lectularia*, les *Musca domestica*, les *Haematopinus spinulosus*, les *Ceratophyllus fasciatus*.

Les résultats positifs sont :

Infection d'un Singe inoculé sous la peau avec un Pou ayant sucé depuis 5 ou 6 jours un malade au milieu ou au décours de son premier accès.

Infection d'un Singe inoculé sous la peau avec 28 Poux ayant sucé depuis 7 à 8 jours un malade au milieu ou au décours de son premier accès.

(Dans les deux cas, 8 jours d'incubation).

Infection de deux femmes ayant reçu sous leurs vêtements des Poux prélevés sur un malade deux jours après la fin de

son premier accès, et couchant sous des couvertures qui avaient servi à ce malade et qui cachaient de ses Poux dans leurs plis. (Témoins restant indemnes).

Il faut remarquer ce petit nombre de résultats positifs pour un grand nombre d'expériences. Peut-être les *piqûres visibles* (qui n'ont jamais été suivies d'infection), soumettaient-elles l'organisme des Poux gardés dans des boîtes, entre des morceaux d'étoffes, à de mauvaises conditions pour la conservation du virus, tandis que l'*infestation des couvertures* maintenait les Poux dans leurs conditions normales de vie en dehors des moments de succion du sang. Nous savons d'autre part que la virulence du virus de l'épidémie que nous étudiions est fort fragile (voir plus haut les caractères de pathogénéité).

CONCLUSIONS

CLINIQUES

Maladie à physionomie clinique très peu variée, bien uniforme, la fièvre récurrente du Sud-Oranais est caractérisée surtout :

Par son absence habituelle de complications;
Par sa bénignité *quoad vitam*.

La symptomatologie la rapproche beaucoup plus de la fièvre récurrente européenne que de la tick-fever africaine.

ÉTIOLOGIQUES

(1). — La longueur du Spirille de l'épidémie sud-oranaise varie de 12 à 18 μ, et atteint parfois 24 μ. Son épaisseur est de 0 μ 25 à 0 μ 30. Le nombre de tours de spire est de 4,5 à 8, rarement moins (3), très rarement plus (9). La longueur d'un tour de spire varie de 2, 5 à 4 μ. La largeur du tour de spire est de 1 μ à 1 μ 4.

Nous rappelons que C. Schellack (1) donne les dimensions suivantes pour les Spirilles connus :

	Longueur	Largeur
Spirochète africain . . .	24 μ — 30 μ	0 45 μ
— américain .	17 μ — 20 μ	0 31 μ
— européen. .	19 μ — 20 μ	0 39 μ

(2). — Le Spirille sud-oranais est inoculable directement de l'Homme au Singe (*Macacus sinicus*, *M. cynomolgus*, *M. inuus*, *Cynocephalus sphinx*), mais non en séries par passages de Singe à Singe. Les inoculations aux Rats et aux Souris n'ont donné que de très légères infections spontanément curables, et quelques passages successifs n'ont pu être obtenus qu'à grand peine chez des Souris nouveau-nées. Les inoculations aux autres animaux de laboratoire sont restées sans succès.

(3). — Les Spirilles du virus algérien sont capables d'infecter un Singe guéri de l'infection par le virus européen.

Les Spirilles du virus algérien ne sont pas influencés *in vitro* par la présence de sérum d'animaux immunisés contre le virus russe. Au contraire, les Spirilles du virus russe sont immobilisés, agglutinés, détruits par ce sérum, mais ne le sont pas par le sérum d'animaux immunisés contre le virus algérien.

En conséquence, les Spirilles sud-oranais paraissent constituer une espèce ou une race particulière, pour laquelle nous proposons le nom de *Spirochaete berbera*.

ÉPIDÉMIOLOGIQUES

A) *Au point de vue de l'observation directe :*

1° Contagiosité de la maladie très faible en dehors de conditions de milieu étroitement semblables, très nette entre gens cohabitant dans les mêmes milieux, mais toujours alors restreinte (sauf transport de matériaux véhiculant le contage) au voisinage immédiat des sujets infectés ;

(1) *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt.* Bd. 27, 1908, f. 2.

2° Présence constante de *Pediculus vestimenti*, plus ou moins abondants chez tous nos malades ;

3° Absence de vecteur autre que le Pou, sûrement constatée, dans un petit nombre de cas de contagion évidente, particulièrement bien observés dans des conditions très favorables ;

4° Présence d'*Argas persicus*, parfois en grande abondance dans des cas où la contagion ne s'est pas produite (cas de Bkheira).

B) *Au point de vue expérimental* :

Nous avons surtout opéré avec les *Argas* et les *Poux* (pour les raisons énumérées ci-dessus), et aussi avec les *Punaises* (à cause du rôle que leur attribue une opinion classique).

Les conditions expérimentales ont toujours été *comparables entre elles*.

Nous avions toujours de bons témoins d'expériences, et l'isolement fut obtenu d'une façon satisfaisante.

Seuls les *Poux* nous ont donné des résultats, mais dans des conditions particulières, et rarement, eu égard au nombre des expériences. Si ces résultats font penser que les Poux jouent un rôle dans la propagation de l'infection, il reste toutefois encore des données inconnues à découvrir.

Aucune expérience ne nous a permis d'incriminer les *Argas*.

Enfin, il faut exclure totalement des fauteurs de l'épidémie sud-oranaise : les *Puces*, les *Punaises*, les *Moustiques*.

ALGER. — IMPRIMERIE J. TORRENT